NOUVEAUX ÉLÉMENS

DE

PHYSIOLOGIE.

CHAPITRE VII.

Des mouvemens.

CLVII. Il est seulement question dans ce chapitre des mouvemens qu'exécutent les muscles soumis à l'empire de la volonté, mouvemens de *locomotion*, à l'aide desquels notre corps se déplace, se transporte d'un lieu dans un autre, fuit ou recherche l'approche des êtres qui l'environnent, les attire, les embrasse ou les repousse loin de lui. Les mouvemens *intérieurs*, *involontaires*, *organiques*, à l'aide desquels chaque fonction s'exécute, ont été examinés séparément.

Les organes de nos mouvemens peuvent être distingués en *actifs* et en *passifs*. Les premiers sont les muscles; les seconds sont les os, et toutes les parties qui servent à leurs articulations. En effet,

lorsqu'à l'occasion d'une impression reçue par les organes des sens, nous voulons nous rapprocher ou nous éloigner de l'objet qui l'a produite, les organes musculaires, stimulés par l'influx cérébral, se contractent, tandis que les os qui obéissent à cette action ne jouent qu'un rôle secondaire, passif, et peuvent être regardés comme des leviers absolument inertes.

Les muscles sont des paquets fibreux, toujours plus ou moins rouges dans l'homme, quoique cette couleur ne leur soit point essentielle, puisqu'on peut la détruire et blanchir le tissu musculaire par la macération ou par des lotions répétées.

Quelles que soient la situation, la longueur, la largeur, l'épaisseur, la figure, la direction d'un muscle, il est composé par l'assemblage de plusieurs faisceaux de fibres qu'enveloppe une gaîne celluaire, semblable à celle qui revêt le corps du muscle lui-même, et le distingue des parties environnantes. Chaque faisceau est formé de la réunion d'une multitude de fibres si déliées, que nos instrumens anatomiques ne peuvent en opérer la dernière séparation, et que la plus petite fibre apercevable résulte encore de la juxta-position de plusieurs fibres d'une indéfinissable ténuité. Comme les dernières divisions de la fibre musculaire échappent entièrement à nos moyens d'investigation, il serait bien absurde d'en vouloir exposer la structure intime, et, marchant sur les traces de Muys, d'écrire un long ouvrage sur ce point obscur de la physiologie. Dirons-

nous, avec l'auteur que je viens de citer, que chaque fibre apercevable est formée de trois fibrilles, dont la grosseur éprouve un décroissement progressif; avec Leuwenhoeck, que le diamètre de cette fibre élémentaire ne fait que la cent millième partie de celui d'un grain de sable; avec Swammerdam, de Heyde, Cowper, Ruisch et Borelli, que cette fibre primitive est formée d'une suite de molécules globuleuses, rhomboïdales ou noueuses; avec Lecat, que sa nature est absolument nerveuse; avec Wieussens et Willis, qu'elle n'est autre chose que les dernières ramifications des artères; avec d'autres, qu'elle est cellulaire, tomenteuse, etc.? Comment énoncer quelque chose de positif sur la nature des parties d'un tout que sa ténuité soustrait à nos plus scrupuleuses recherches? Pour expliquer les phénomènes de l'action musculaire, il suffit de concevoir chaque fibre comme formée d'une série de molécules d'une nature particulière, réunies ensemble par un moyen inconnu; que ce soit le gluten, l'huile, ou tout autre substance, mais dont la cohésion, la mutuelle adhérence est manifestement entretenue par la force vitale, puisque les muscles se déchirent, sur les cadavres, par des efforts auxquels ils auraient résisté pendant la vie, et que, dans ce dernier état, leur résistance est si grande, que rien n'est plus rare que leur rupture.

Ces fibres qui possèdent au plus haut degré la propriété de se raccourcir, de se contracter lorsqu'on les irrite, quelque degré de finesse et de té-

nuité qu'on leur suppose, reçoivent des nerfs et des vaisseaux. En effet, quoique leur nature ne soit ni vasculaire ni nerveuse, ce dont il est facile de se convaincre en comparant le volume des vaisseaux et des nerfs qui entrent dans la structure des muscles, avec celui de ces organes, et en réfléchissant à la différence de leurs propriétés, chaque fibre tient le pouvoir de se contracter du sang que lui apportent les artères, et du fluide que le cerveau y projette par le moyen des nerfs. Une gaîne cellulaire environne ces fibrilles (et peut-être les nerfs et les vaisseaux se terminent-ils dans son épaisseur); d'autres les unissent ensemble; des gaînes communes entourent les faisceaux; ceux-ci, réunis de la même manière, forment des paquets plus ou moins considérables; et de l'assemblage de ces derniers résulte le corps des muscles. Il s'amasse rarement de la graisse dans le tissu cellulaire qui unit ensemble les plus petits faisceaux; elle s'accumule en petite quantité dans les interstices des paquets plus considérables; enfin, elle est un peu plus abondante autour du muscle lui-même. Une vapeur lymphatique et aqueuse remplit ces cellules, entretient la souplesse du tissu, et favorise l'action de l'organe, qu'eût gêné une humeur plus consistante.

La plupart des muscles se terminent par des corps ordinairement arrondis, d'une blancheur éclatante, et qui tranche sur la couleur rouge de la chair musculaire, dans l'épaisseur de laquelle une

de leurs extrémités se prolonge, tandis que l'autre extrémité est attachée aux os, et semble se confondre avec le périoste qui recouvre ceux-ci, quoique les *tendons* (c'est ainsi qu'on nomme les corps par lesquels les muscles se terminent) en soient parfaitement distincts. Les tendons sont formés d'un assemblage de fibres longitudinales et parallèles; leur structure est plus serrée que celle des muscles; ils sont plus durs, ne reçoivent pour la plupart ni nerfs ni vaisseaux apparens, n'ont par conséquent qu'un bien faible degré de vie : aussi se rompent-ils souvent par l'effort de traction que les muscles exercent sur eux. Les fibres musculaires s'implantent à la surface des cordes tendineuses, sans se continuer avec les filamens qui forment ces dernières : elles s'y rendent d'une manière différente, et s'y insèrent sous des angles plus ou moins ouverts.

Les tendons, en pénétrant dans le corps charnu des muscles, s'élargissent en diminuant d'épaisseur, et forment ainsi les aponévroses intérieures. Les aponévroses extérieures sont indépendantes des tendons, quoique leur structure soit la même, et qu'elles n'en diffèrent qu'en ce que les fibres dont elles sont composées forment des plans minces et étendus en largeur : tantôt elles recouvrent une portion de la surface du muscle auquel elles appartiennent; d'autres fois elles enveloppent la totalité d'un membre, fournissent des points d'attache aux muscles qui le composent, préviennent le déplacement de ces muscles et des cordes tendineuses

qui les terminent, dirigent en quelque sorte leur action, et accroissent leur force de la même manière qu'une ceinture médiocrement serrée augmente la vigueur d'un athlète.

On ne peut admettre avec Pouteau que les muscles des membres, quoique retenus contre les os qui en forment le centre, par les enveloppes aponévrotiques, puissent se déplacer et faire hernie. Lorsqu'on les contracte dans une position fausse ou vicieuse, quelques fibrilles se déchirent, et de là naissent la plupart de ces douleurs instantanées, souvent très-vives, que l'on connaît sous le nom de *crampes*. J'ai actuellement sous mes yeux l'exemple d'une petite fille dont l'aponévrose de la jambe, mise à découvert par suite d'une large ulcération, s'est exfoliée depuis la partie moyenne et antérieure du membre jusqu'au coudepied. Cette exfoliation a été suivie du déplacement du muscle jambier antérieur, et de celui des extenseurs des orteils; la jambe s'est déformée, les mouvemens d'extension du pied et des orteils sont difficiles, et deviendront bientôt impossibles, lorsque l'exfoliation des tendons suivra celle de l'aponévrose qui les garantissait du contact de l'air.

CLVIII. Lorsqu'un muscle se contracte, ses fibres se rident, se plissent en travers; leurs extrémités se rapprochent, puis s'éloignent pour se rapprocher de nouveau. A ces oscillations ondulatoires qui sont très-rapides, succède une moindre agitation; le corps du muscle, gonflé, durci en se rac-

courcissant, a exercé un effort de traction sur le tendon qui le termine; l'os auquel celui-ci s'attache a été remué, si d'autres puissances plus fortes que le muscle qui agit ne l'ont empêché d'obéir à cette action. Tels sont les phénomènes que présentent les muscles mis à découvert sur un animal vivant ou sur l'homme, lorsqu'on en provoque les contractions par l'application d'un stimulus. Mais ces contractions par cause extérieure n'ont jamais la force, l'instantanéité de celles que la volonté détermine d'une manière puissante et soudaine. Examinez un athlète maigri par une maladie, au moment où il contracte le biceps brachial pour fléchir fortement l'avant-bras : on voit ce muscle se grossir tout à coup, se roidir, et persister immobile dans cette contraction pendant tout le temps que dure l'influx cérébral ou l'acte de la volonté qui le détermine.

Quoique les muscles se gonflent manifestement lorsqu'ils se contractent, et que les membres auxquels ils appartiennent se trouvent gênés par les liens que l'on passe autour d'eux (1), néanmoins le volume total de l'organe contractile reste le même; il perd en longueur autant à peu près qu'il acquiert en grosseur. Il s'en faut que les physiolo-

(1) Tout le monde connaît cet Hercule de l'antiquité, qui pour montrer sa force, se faisait entourer la tête d'un bandeau de fer, qu'il brisait en serrant les mâchoires; phénomène dû à l'épaisseur accrue des muscles temporaux pendant leur contraction.

gistes aient été d'accord à ce sujet : les uns ont soutenu qu'il y avait augmentation ; les autres, diminution du volume absolu du muscle contracté.

Borelli, qui s'est prononcé pour la première opinion, a voulu prouver cette augmentation par la gêne que les muscles du bras éprouvent lorsqu'ils sont placés dans un instrument qui les entoure exactement, et qu'on veut ensuite les contracter ; mais il n'a pas tenu compte du raccourcissement. Glisson imagina de mettre le bras dans l'eau, de le contracter, et de voir si le niveau ne montait pas ; et il crut s'être assuré qu'il y avait abaissement du liquide au moment de la contraction. Carlisle fit une expérience du même genre, mais bien plus régulière : il fit placer le bras dans un vase plein d'eau, et il luta l'extrémité supérieure du vase sur le bras ; un tube était en communication avec l'eau du vase, et l'eau qu'il contenait servait à marquer les variations de volume du bras par son ascension ou sa descente dans le tube. Or, il remarqua qu'au moment de la contraction le liquide montait dans le tube, ce qui annonçait l'augmentation de volume du bras. Ce résultat était opposé à celui de Glisson. Mais on peut objecter à toutes ces expériences, que l'on n'a pas agi seulement sur le muscle, mais sur toutes les parties vasculaires du membre, lesquelles peuvent éprouver quelques variations dans la quantité de sang qu'elles renferment à l'occasion des contractions des muscles. C'est à peu près la même objection que l'on peut adresser à Swammerdam,

qui mit un cœur de grenouille dans l'eau, et vit le liquide baisser pendant sa contraction, et à Ermann, qui obtint un résultat semblable avec un tronçon entier d'anguille. Ces résultats opposés tendent à établir qu'il n'y a pas de changement dans le volume du muscle, proposition que justifient les expériences suivantes. Blane mit une masse musculaire d'anguille dans un liquide, sollicita ses contractions en l'excitant avec la pointe d'un stylet, et le liquide resta immobile pendant la contraction. Barzelotti avait fait l'expérience d'une manière plus délicate, en ne plaçant aucun autre corps étranger dans le liquide, mais en sollicitant par un courant galvanique les contractions des muscles du train de derrière d'une grenouille. Son résultat fut le même; il n'y eut pas de mouvement dans le niveau du liquide. Enfin, MM. Prévost et Dumas, Mayo et plusieurs autres, ont, par des expériences semblables, confirmé l'opinion qu'il y a compensation entre le raccourcissement et l'épaississement du muscle, d'où résulte son identité de volume.

Le muscle contracté devient élastique; c'est par suite de cette élasticité que certaines parties du corps peuvent vibrer: l'air frapperait en vain les bords des cordes vocales, si la paralysie des muscles thyro-arythénoïdiens les privait de leur faculté contractile, il ne pourrait plus leur imprimer ces vibrations d'où résulte la voix.

La couleur du muscle ne subit aucune altération. On a pensé autrefois que le muscle était coloré

par le sang dont il était rempli, qu'en se contractant, il chassait ce sang et perdait sa couleur. Cette opinion était appuyée sur la pâleur que présente un cœur de grenouille au moment de sa systole. Mais on sait aujourd'hui que la coloration du muscle lui est inhérente, et l'on explique très-bien la pâleur du cœur de la grenouille par la transparence de ses parois, qui laisse voir le sang pendant la diastole, et donne par-là un aspect plus rouge au cœur que lors de l'expulsion de ce liquide.

Le muscle éprouve une suite de contractions et de relâchemens alternatifs rapprochés. Wollaston a découvert ces oscillations : en portant le doigt dans l'oreille, il se produit alors un tremblement, un frémissement à peu près semblable à un bruit lointain de roue. M. Gerdy révoque en doute ces oscillations, en donnant une autre explication du bruit dont je viens de parler : il croit la contraction permanente. Cependant le stéthoscope appliqué sur un muscle en contraction fait entendre le même bruit que celui qui se produit quand le doigt est dans l'oreille, et que Wollaston attribue à la suite des contractions qu'exécutent les muscles du bras pour maintenir le doigt dans cette position. Au reste, Haller avait déjà noté qu'un certain bruit répondait à la formation des rides d'un muscle contracté, mais que cela n'avait pas lieu dans les muscles de la vie organique, dont les contractions sont lentes, sauf toutefois celles du cœur.

Barthez a décrit une modification active des

muscles, dans laquelle ils s'alongent: c'est ce qu'il a nommé la force d'élongation. Béclard a réfuté les faits qu'il donne à l'appui de cette force d'élongation, et il n'a point regardé comme convaincans les raisonnemens qu'Autenrieth et Meckel ont donnés en faveur de cette élongation. Ainsi, l'alongement de la trompe de l'éléphant, celui de la langue, se peuvent expliquer par la présence de fibres circulaires, ou du moins transversales, qui, par leur raccourcissement joint à leur augmentation d'épaisseur, doivent opérer cet alongement. On ne peut non plus admettre avec Barthez ce qu'il a nommé une force de situation fixe dans les muscles. Voici ce qu'il entend par-là : si un homme vigoureux tient dans sa main une boule fragile qu'il pourrait aisément briser en rapprochant les doigts, et qu'on essaie de lui enlever cette boule de la main, il pourra serrer les doigts de manière à lutter contre l'effort que vous emploierez pour les lui écarter, et néanmoins ne pas les presser au point de rompre la boule fragile qu'ils contiennent. Or, cette force qui fait que ni les extenseurs ni les fléchisseurs ne dépassent les limites de leur contraction ou de leur relâchement actuel, est ce que Barthez nomme force de situation fixe, sur laquelle il s'étend longuement, et qu'il s'applaudit d'avoir introduite dans le domaine de la physiologie. Mais ces idées n'ont point été admises, et les auteurs n'ont vu dans l'expérience dont parle Barthez,

qu'une compensation exacte entre l'action des muscles fléchisseurs et celle des extenseurs.

En voyant la différence qui existe entre les hommes sous le rapport de la force, on peut se demander si cela tient à ce que les fibres musculaires sont plus nombreuses ou plus grosses chez l'un que chez l'autre. La dernière hypothèse est la plus probable, parce que, d'une part, la surface extérieure d'un muscle d'un homme faible est lisse, unie; ses faisceaux sont excessivement minces. Cette surface, au contraire, est inégale, à faisceaux prononcés, chez l'athlète; d'une autre part, le même homme peut être très-vigoureux, et quelque temps après très-faible, et que, dans ce cas, on ne peut guère s'empêcher de croire qu'il y a eu amaigrissement des muscles plutôt que diminution du nombre des fibres.

Les mâles sont d'ordinaire plus forts que les femelles; les Européens faisant usage d'une alimentation substantielle, plus que les Sauvages qui vivent pauvrement. C'est ce dont le capitaine Péron s'est assuré en faisant des expériences comparatives avec le dynamomètre sur des Européens et des Sauvages de la Nouvelle-Hollande et de la terre de Van-Diémen.

L'intégrité des vaisseaux et des nerfs qui se distribuent aux muscles est une condition indispensable à leur contraction. Il suffit d'empêcher l'abord du sang ou du fluide nerveux par la ligature des

artères ou des nerfs; d'empêcher, par celle des veines, le retour du fluide qu'elles rapportent au cœur, pour que les muscles soient complétement paralysés. La section ou la ligature des nerfs empêche subitement l'action des muscles auxquels ils se distribuent. L'interception du cours du sang artériel produit le même effet, quoique d'une manière moins prompte et moins instantanée; et il est bien remarquable que l'intégrité des veines est presque aussi essentielle à l'action musculaire que celle des artères. Boerhaave a expérimenté que la ligature de la veine-cave au-dessus de la naissance des iliaques entraînait la perte du mouvement dans les extrémités postérieures, aussi bien que celle de l'aorte, pratiquée par Sténon à la même hauteur; ce qui prouve de plus en plus ce que nous avons dit ailleurs de la propriété stupéfiante du sang qui coule dans les veines.

La contractilité des muscles destinés aux mouvemens volontaires est en raison directe du nombre et de la grosseur des nerfs et des artères qui se répandent dans leur tissu. La langue qui, de tous les organes contractiles, est celui qui reçoit le plus de nerfs cérébraux, est aussi celui de tous ceux qui sont soumis à l'empire de la volonté, dont les mouvemens sont les plus étendus, les plus libres, les plus variés (1). Les muscles du larynx, les inter-

(1) Il n'est pas besoin de répéter que nous ne parlons point ici des mouvemens plus ou moins involontaires qu'exécutent

costaux, n'en reçoivent guère moins, si on les compare au petit volume de ces parties, etc.

Il faut soigneusement distinguer dans les muscles l'aptitude de ces organes à se contracter, de la force avec laquelle ils se contractent. Les muscles débiles d'une femme vaporeuse se contractent avec une telle facilité, que souvent leur contraction paraît involontaire, tandis que les mucles puissans d'un athlète n'entrent en action qu'autant qu'ils y sont portés par des stimulans énergiques, ou par une volonté bien déterminée.

L'action d'un excitant est nécessaire à la contraction de la fibre musculaire. L'excitant ordinaire des muscles de la vie de relation est la volonté. Je veux, et à l'instant le mouvement que j'ai conçu est exécuté. Cet excitant n'est pas le seul; il y a des contractions qui se font pour ainsi dire à l'insu de la volonté, et d'autres qui s'y soustraient, comme chez les épileptiques, où la volonté n'exerce plus aucun empire. Enfin, l'irritation directe de la moelle épinière, d'un nerf, le fluide électrique traversant un muscle immédiatement ou médiatement par

---

les muscles qui reçoivent leurs nerfs, en partie ou en totalité des grands sympathiques. Quoique la nature particulière de ces nerfs ait une grande influence sur les facultés des organes dans le tissu desquels ils se répandent, on voit cependant que la règle générale souffre peu d'exceptions, puisque le cœur et le diaphragme, ces organes qui tiennent le premier rang parmi les parties contractiles, reçoivent beaucoup de vaisseaux et beaucoup de nerfs.

l'intermédiaire d'un nerf, sont encore des excitans de la contraction musculaire. Pour les muscles de la vie organique, il y a des excitans variés. En général, l'excitant est dû à la présence d'un liquide séparé de la surface interne du muscle par une couche membraneuse peu épaisse : tel est le sang pour le cœur, l'urine pour la vessie, la pâte alimentaire pour le tube digestif.

Revenous sur l'intervention de la volonté. Quel est le point de l'encéphale qui répond à cet acte de l'intelligence? Si l'on coupe un nerf ou la moelle épinière depuis la partie inférieure successivement jusqu'à la supérieure, on produit la paralysie des muscles qui reçoivent leurs nerfs des portions de moelle placées au-dessous de la section, et cependant la volonté se produit encore : c'est donc dans le crâne qu'elle surgit. On a fait à cette proposition plusieurs objections, dont quelques-unes sont assez extraordinaires. Ainsi, Perrault dit avoir coupé la tête d'une vipère qui continua à s'enfuir : or, ses mouvemens bien coordonnés étaient indubitablement dirigés par la volonté. Redi et Fontana ont fait des expériences semblables. L'empereur Commode, dans ses divertissemes, faisait courir une autruche à laquelle il abattait subitement la tête, et l'animal mutilé continuait à courir encore quelques pas; Kaw Boerhaave rapporte un fait semblable au sujet d'un coq auquel on avait jeté des alimens. Les fœtus qui viennent au monde acéphales et anen-

céphales, ont, pendant leur vie intra-utérine, exécuté des mouvemens volontaires.

Enfin, on a raconté des faits plus extraordinaires: une femme décapitée a pu marcher la longueur d'une aune; un homme décapité s'est ensuite poignardé. Si nous voulons apprécier ces différens faits, nous dirons que les derniers sont faux, et qu'une stupide crédulité peut seule les admettre. Quant aux reptiles, on ne peut nier les faits énoncés plus haut, non plus que celui dont M. Duméril a été témoin : ce savant a enlevé la tête d'une salamandre, a obtenu la cicatrisation de la plaie du tronc, et la salamandre a vécu pendant un an, accomplissant des mouvemens très-réguliers. Mais nous avons déjà expliqué ces faits en disant que dans les animaux inférieurs, et pendant la vie embryonnaire, les fonctions du système nerveux n'étaient pas centralisées, que loin de là, elles paraissaient complétement indépendantes les unes des autres.

Quant aux oiseaux, ils n'ont pas couru longtemps; on peut dire qu'une fois lancés, la forme de leurs articulations a favorisé la continuation de la marche : d'ailleurs, les mouvemens étant conçus par la volonté, celle-ci peut être suspendue sans que pour cela les autres s'arrêtent subitement, attendu qu'ils ont été pour ainsi dire coordonnés à l'avance.

Nous pouvons conclure que dans les mammifères le siége de la volonté est dans l'encéphale, et pro-

bablement dans les lobes cérébraux. Les animaux sur lesquels MM. Magendie, Flourens, Rolando les ont détruits, pouvaient encore remuer; mais il n'y avait plus d'apparence de mouvement volontaire. L'intelligence transmet au muscle la volonté de se mouvoir à l'aide d'un agent particulier; et les mêmes organes, qui des parties sensibles avaient conduit les impressions jusqu'au lieu de l'encéphale où s'en opère la perception, servent à transmettre cet agent de la locomotion jusqu'aux organes contractiles.

Rolando a placé le siége de la sécrétion de cet agent dans le cervelet, qu'il considère comme une pile voltaïque, analogue à l'appareil des torpilles; chaque lamelle du cervelet formant les élémens de la pile. Ce physiologiste a, d'un seul coup, tranché deux questions : la première, relative à l'organe sécréteur de l'agent, le cervelet; la seconde, relative à la nature de l'agent, le fluide électrique. Mais la première hypothèse est erronée, car on peut enlever le cervelet, et les animaux accomplissent encore des mouvemens volontaires. D'autres pensent que c'est dans la moelle alongée et la moelle vertébrale que se produit l'excitant, et il y a quelques raisons de le croire; car, si on enlève le cerveau et qu'on irrite la moelle, on produit des mouvemens; et de plus, la moelle suit, dans tous les animaux, le développement de leur système musculaire, en sorte que, plus l'animal est vigoureux, plus sa moelle épinière est grosse, tandis que le cerveau

est principalement en rapport avec l'intelligence.

Enfin, M. Fodera a expérimenté que si on enlève une portion d'arc des vertèbres, de manière à mettre à nu la moelle épinière, et qu'on jette ensuite l'animal dans les convulsions par la strychnine, on pourra, en comprimant la moelle découverte, suspendre les convulsions dans les muscles qui reçoivent leurs nerfs dans la partie comprimée, tandis qu'au-dessus et au-dessous les convulsions seront tout aussi violentes. Legallois dit avoir obtenu de pareils résultats.

Nos mouvemens sont parfaitement réguliers, quel que soit le nombre des muscles employés à les accomplir. Le système nerveux possède la faculté de coordonner les contractions musculaires, de manière à produire cette harmonie. Rolando est le premier qui ait considéré le cervelet comme le régulateur des mouvemens; ses travaux ont été depuis continués par M. Flourens, qui, de même que Rolando, a enlevé les lobes cérébelleux, et M. Bouillaud qui les a brûlés; et ces expérimentateurs ont remarqué que les animaux dont le cervelet est détruit, ne peuvent que vouloir et remuer, mais sans coordonner leurs contractions : d'où résultent des mouvemens tout-à-fait bizarres.

M. Magendie a obtenu des résultats un peu différens; il a constaté un antagonisme parfait entre l'action du cervelet et des corps striés : le premier poussant irrésistiblement l'animal aux mouvemens en avant, et l'autre aux mouvemens en arrière.

M. Magendie a de plus remarqué que, si l'on coupe le pédoncule du cervelet d'un seul côté, l'animal tourne sur lui-même autour de son axe, et quelquefois avec une telle rapidité, qu'il fait plus de soixante révolutions dans une minute.

Il résulte de toutes ces expériences, quoique plusieurs d'entre elles soient assez disparates, que le cervelet ne peut être considéré comme agent de sensibilité (exclusivement au moins), qu'il a une influence certaine sur les mouvemens. Une solution plus positive ne peut être donnée dans l'état actuel de la science. On a tenté de rechercher le siége de la volonté qui préside aux mouvemens de la langue. M. Bouillaud le place dans les lobes antérieurs du cerveau; M. Récamier, dans une portion du centre oval de Wieussens; M. Foville, dans la corne d'Ammon. Ces deux dernières opinions ne sont point prouvées. Quant à la première, nous ne saurions l'admettre, puisque des observations authentiques ont démontré que l'absence de lobes antérieurs, ou leur destruction par un cancer, n'avaient apporté aucune gêne dans les mouvemens de la langue.

La moelle épinière joue deux rôles dans les conditions des contractions musculaires : elle sert comme organe conducteur et comme organe formateur de l'agent d'excitation qui, transmis par les nerfs, provoque la contraction des fibres charnues. On pourrait ici rechercher si la moelle accomplit cette double fonction par sa portion centrale ou par sa périphérie, par ses cordons an-

térieurs ou par ses cordons postérieurs, par sa substance grise ou par sa substance blanche. Mais, en nous occupant des fonctions de la moelle sous le rapport de la sensibilité, nous avons procédé par voie d'exclusion, et fait connaître d'avance que les cordons antérieurs étaient supposés répondre aux contractions musculaires. Nous ne répéterons pas ici ce que nous avons dit à ce sujet; nous ajouterons seulement que, d'après M. Bellingeri, les cordons antérieurs de la moelle président, ainsi que les postérieurs, aux contractions musculaires, tandis que la substance grise conduit la sensibilité, que les cordons postérieurs sont affectés à la contraction des muscles extenseurs, du sphincter de l'anus, et au relâchement des muscles de la vessie destinés à retenir l'urine; que les cordons antérieurs, au contraire, sont affectés aux muscles fléchisseurs, à ceux qui retiennent l'urine, et au relâchement des sphincters de l'anus. Il y a dans cette théorie une idée ingénieuse qu'on retrouve déjà dans Hunter: c'est celle d'avoir doué les centres nerveux de deux actions: l'une qui produit la contraction, l'autre le relâchement des muscles. Bellingeri est allé plus loin qu'Hunter en localisant cette double propriété. Il y a encore dans l'opinion de Bellingeri une autre considération intéressante: c'est qu'elle permet d'expliquer quelques maladies qui ne portent que sur un ordre de muscles: le tétanos, par exemple, dans lequel les extenseurs seuls sont affectés.

Quoi qu'il en soit, on peut dire que les usages de la moelle sont moins bien connus que ceux des racines des nerfs spinaux ; mais on possède une notion exacte et précieuse relativement à l'influence que les côtés de l'encéphale exercent sur la sensibilité et la myotilité des moitiés droite ou gauche du corps. L'action croisée de l'encéphale pour ces deux fonctions est universellement admise. Déjà Hippocrate avait dit que ceux qui étaient frappés à la tête du côté droit étaient paralysés à gauche, *et vice versâ*. Ce fut par l'observation des malades, et non par l'ouverture des cadavres, qu'Hippocrate arriva à cette connaissance; mais peut-être supposait-il que les accidens étaient dus à la compression du cerveau par un épanchement du côté du lieu frappé. Les médecins qui suivirent Hippocrate ayant eu occasion d'observer plusieurs cas dans lesquels la paralysie occupait le même côté du corps que celui de la blessure du crâne, révoquèrent en doute l'assertion d'Hippocrate, et nièrent l'effet croisé du cerveau ; mais plus tard on reconnut que, dans ces cas, la lésion du cerveau s'était produite du côté opposé à la blessure extérieure, en sorte que l'effet croisé du cerveau fut de nouveau admis. En effet, il n'y a à cette proposition qu'un très-petit nombre d'exceptions que nous ferons bientôt connaître. On a tenté d'expliquer l'action croisée du cerveau à l'aide de connaissances anatomiques. Entrevue par quelques auteurs, cette explication a surtout été donnée

par Gall. Elle repose sur l'entrecroisement des cordons antérieurs de la moelle, au-dessous des éminences pyramidales de la moelle. Presque tous les auteurs ont admis cette raison; et sur cent médecins instruits, on en trouve quatre-vingt-dix-neuf qui l'adoptent et s'en contentent. Cependant on peut lui adresser plusieurs objections que depuis long-temps nous avons pressenties, et qui ont été dirigées contre elle par un élève fort distingué de l'École de médecine. Si, en effet, l'entrecroisement au-dessous des pyramides pouvait rendre compte de l'action croisée du cerveau, tout nerf né au-dessus de l'entrecroisement devrait présenter une paralysie directe quand il y a lésion de l'encéphale; et pourtant dans l'hémiplégie, quand la face est paralysée, elle l'est du même côté que le reste du corps, quoiqu'elle reçoive ses nerfs d'une portion du bulbe rachidien supérieure à l'entrecroisement. Quant aux cas, excessivement rares, dans lesquels on a trouvé la lésion du cerveau du même côté que la paralysie, il y a deux explications différentes qui en ont été données : 1° D'après MM. Gall, Spurzheim et Blandin, il n'y a pas effet croisé lorsque le mal a son siége dans cette portion du cerveau qui reçoit les fibres de la moelle qui ne sont pas croisées : telles sont celles de l'olive. 2° D'après Valsalva et Morgagni, d'après notre savant confrère M. Boyer, à l'opinion duquel nous ajoutons la nôtre propre, ce n'est pas la lésion

du côté paralysé qui produit l'hémiplégie ; mais il existe conjointement avec elle une altération plus grave dans le côté opposé du cerveau, et c'est cette dernière qui produit les accidens. Si les phénomènes morbides démontrent un effet croisé, nul doute qu'il en soit ainsi pour l'accomplissement des fonctions normales de l'encéphale.

La moelle a-t-elle une action croisée? Galien a déjà connu le résultat d'une section latérale de cet organe. Quand on coupe, dit-il, une moitié gauche ou droite de la moelle, l'animal est paralysé du même côté. Cette assertion a été vérifiée par tous les expérimentateurs. M. Fodera est le seul qui ait attribué à la moelle une action directe et une action croisée; mais le résultat de ses expériences est tellement extraordinaire, que, pour être admis, il a besoin de faits nouveaux qui confirment les siens. Quant au cervelet, avant de rechercher s'il a une action directe ou croisée, il faudrait être d'abord bien certain de la part qu'il prend aux mouvemens. Néanmoins, quelques physiologistes ont parlé de l'entrecroisement; M. Serres l'admet. D'autre part, on a communiqué à l'Académie de médecine une observation qui lui est opposée. MM. Rolando, Fodera et Magendie disent avoir remarqué une action directe et non croisée du cervelet; enfin, M. Andral a fait le relevé d'un nombre considérable de cas pathologiques dans lesquels une moitié

latérale de cet organe était affectée; et il n'a pu en tirer aucune loi générale, tant ils étaient différens les uns des autres.

La paralysie a quelquefois son siége dans le bras, d'autres fois dans la jambe. On a recherché si les mouvemens de ces deux appendices étaient dirigés par une portion différente du cerveau. M. Boyer, s'appuyant sur des expériences et des faits pathologiques (tiré probablement du Mémoire de Saucerotte, quoiqu'il ne le nomme pas), a établi que l'altération du lobe antérieur du cerveau paralysait le bras, celle du lobe postérieur la jambe; qu'enfin celle d'une portion moyenne un peu grande entraînait l'hémiplégie complète. On a pendant long-temps adopté cette explication, et cette opinion est encore celle du plus grand nombre, quoique, dans ces derniers temps, des observateurs aient avancé, à la même époque, et s'accusant mutuellement de plagiat, que le corps strié présidait aux mouvemens de la jambe, et la couche optique à ceux du bras : théorie à laquelle les faits pathologiques ne sont pas favorables, puisque le bras est plus souvent paralysé que la jambe, tandis que l'hémorrhagie cérébrale a plus fréquemment son siége dans le corps strié que dans la couche optique.

Les nerfs transmettent au muscle l'ordre de se contracter. Peut-être ont-ils, outre la faculté d'être des organes conducteurs, une certaine puissance comme agens de création de l'excitant

qui fait contracter le muscle. En effet, leur volume est proportionnel à celui des muscles qu'ils pénètrent, et l'irritation d'un nerf coupé en travers entraîne les contractions du muscle dans lequel il se rend.

Disons quelques mots d'une question qui a été bien longuement débattue, sur laquelle on a écrit des volumes sans s'entendre, et qui divisera peut-être toujours les physiologistes : c'est celle de l'irritabilité musculaire. A la tête d'une école on doit mettre Haller, qui place dans le muscle la force contractile, propriété inhérente à la fibre charnue, qui, pour entrer en action, n'exige l'intervention d'aucun nerf, et n'a besoin que d'un excitant de nature différente, nerveux, sanguin ou autre. Haller a fondé son opinion sur ce qu'un cœur arraché de la poitrine continue à se contracter, quoiqu'il n'ait plus de nerfs pour l'exciter au mouvement; sur ce qu'un muscle se contracte sans que la volonté intervienne, dans le cas où il est à découvert, comme après une amputation, et qu'on l'excite avec la pointe d'un stylet; enfin, sur ce qu'un nerf coupé ne présente aucuns mouvemens contractiles, et qu'ainsi il ne peut donner au muscle une faculté qu'il n'a pas lui-même. A la tête de l'autre école, on doit mettre Legallois, non qu'il ait le premier soutenu la nécessité des nerfs dans les contractions musculaires, mais parce qu'il a été le plus vigoureux champion de cette opinion. Voici les

argumens qu'il a fait valoir contre l'irritabilité hallérienne : Il n'y a pas de muscle, soit de la vie animale, soit de la vie organique, qui ne reçoive des nerfs, or, il est probable que ceux-ci ne se rendent pas en vain dans les muscles; si un muscle isolé se contracte, c'est qu'il a encore en lui des portions de nerfs qui entretiennent son irritabilité; si on irrite une fibre charnue isolée, on entraîne la contraction du muscle entier, cependant les fibres ne sont pas entremêlées les unes aux autres; il faut donc que le nerf ait transmis l'irritation à toutes. Henri de Manchester a repris les raisonnemens de Legallois, et y a joint une nouvelle expérience qui confirme encore cette doctrine. Enfin, Tiedemann professe une troisième opinion qui lui paraît une opinion mixte, tandis qu'elle n'est, à la rigueur, que celle soutenue par Legallois. Il pense qu'on est allé trop loin de part et d'autre, que le muscle a la faculté de se contracter, et qu'un nerf est nécessaire pour que la contraction se produise. Mais nous ne resterons pas plus long-temps dans cette discussion, car sa solution est, pour ainsi dire, subordonnée à la connaissance du mécanisme de la contraction, dont nous allons maintenant nous occuper.

CLIX. Parmi les hypothèses imaginées pour exprimer les phénomènes de la contraction musculaire, celle qui la fait dépendre des combinaisons de l'hydrogène, du carbone, de l'azote et des autres substances combustibles qui se trouvent dans le

corps charnu du muscle, avec l'oxigène qu'apporte le sang des artères, n'est pas sans probabilités aux yeux de plusieurs physiologistes.

Pour que cette combinaison s'opère, il faut, non-seulement que le sang artériel arrose la chair musculaire, et que l'oxigène se mette en contact avec les substances qu'il doit oxider; il faut encore qu'un courant nerveux traverse le tissu du muscle, et détermine les compositions qui s'opèrent, comme le passage de l'étincelle électrique donne naissance à l'eau par la combinaison des deux gaz dont elle est formée. Selon cette théorie, due à Girtanner, tous les changemens qui arrivent à un muscle qui se contracte, le gonflement, le raccourcissement, le durcissement de son tissu, le changement de température, tiennent à cette action réciproque des élémens de la fibre musculaire et de l'oxigène du sang artériel.

Voici les raisons qu'il allègue en faveur de son opinion : la chair musculaire est d'autant plus dure, plus ferme, plus brûlée, que l'animal se meut davantage : on sait quelle différence existe entre la chair des bêtes fauves et celle de nos animaux domestiques, entre la viande des volailles de basse-cour et celle des oiseaux de haut vol : autant elle est, chez les premiers, blanche, douce, tendre et délicate, autant elle est chez les autres dure, fibreuse, coriace, noire, charbonnée et fortement odorante. La respiration, dont le principal usage est, dans cette doctrine, d'imprégner le sang arté-

riel de l'oxigène nécessaire aux contractions de la fibre musculaire, est d'autant plus complète, altère une quantité d'autant plus grande d'air atmosphérique, que les animaux sont par leur nature destinés à plus de mouvemens. Les oiseaux, obligés de se soutenir dans les airs par des mouvemens forts et pressés, sont aussi ceux qui respirent davantage. Les athlètes, qui nous étonnent par le développement de leur organe musculaire et la grandeur des efforts dont ils sont capables, ont tous une poitrine fort ample, une voix forte, les poumons d'une grande capacité (1). Les coureurs, qui consomment une grande quantité du principe moteur, *halètent*, c'est-à-dire respirent précipitamment, afin d'oxider le plus possible le sang qui doit entretenir les contractions nécessaires à la course.

L'électricité a été considérée par un grand nombre de physiologistes comme étant essentielle à la contraction : c'est déjà ce qui est exprimé dans la théorie de Girtanner. La découverte du galvanisme, dont je parlerai plus loin, a surtout mis cette opinion en

---

(1) Je n'ai jamais vu d'homme très-fort qui n'eût de larges épaules; ce qui indique un grand développement de la cavité respiratoire. S'il est des individus qui paraissent se soustraire à cette loi générale, c'est que, par un fréquent exercice, par une vie laborieuse, ils ont augmenté la force naturelle de leurs muscles. Cet accroissement est rarement général, mais presque toujours borné à certaines parties qui ont été les plus exercées, les bras, les jambes ou les épaules.

faveur. Les physiologistes cités plus bas en ont tiré un parti très-ingénieux.

Les expériences récentes (1823) de MM. Prévost et Dumas apprennent qu'au moment ou l'influx nerveux détermine une contraction musculaire, chaque fibre du muscle se fléchit en zig-zags. A chaque point de flexion répond un filament nerveux, dont la direction est perpendiculaire à celle de la fibre musculaire, qu'il embrasse par une anse; car, après avoir coupé à angle droit la direction des fibres musculaires, les filets des nerfs reviennent sur eux-mêmes, et rejoignent la branche qui les a produits. Cela posé, le phénomène de contraction musculaire a lieu par l'influence du double courant électrique en sens parallèle, dont les nerfs sont les conducteurs. A la faveur de ce double courant, des attractions et des répulsions alternatives, toutes les fibres musculaires sont pliées en zig-zags; il y a raccourcissement sans que le volume du muscle augmente, au moins d'une manière appréciable. Pour étudier ces phénomènes, MM. Prévost et Dumas placent sous le microscope un muscle assez mince pour conserver sa transparence.

Quelque ingénieuse et satisfaisante que soit cette explication, il lui manque, pour être démonstrative, 1° la réalité de la disposition anatomique des nerfs, qu'eux seuls ont vu traverser le muscle sans s'y arrêter; 2° la présence du fluide électrique en circulation dans les nerfs, qui n'est qu'une hypothèse dont rien ne démontre

l'exactitude, comme nous le verrons. On peut encore objecter qu'il est difficile de comprendre comment des filamens nerveux peuvent exercer une action assez puissante sur les muscles pour les rendre aussi durs et aussi forts qu'ils le sont au moment de leur contraction.

M. Dutrochet a aussi voulu expliquer le mécanisme de la contraction musculaire par l'influence de l'électricité. Il admet d'abord que l'action électrique peut à elle seule créer des fibres musculaires; il rappelle les travaux de MM. Prévost et Dumas, qui, à l'aide de la pile, ont déterminé la formation de globules dans de l'albumine, globules qui se retrouvent également dans la fibrine. Il ajoute que si on fait une émulsion avec du jaune d'œuf, et qu'on dirige au travers un courant électrique, on voit se former deux ondes électrisées en sens inverse dans le liquide; que ces ondes marchent à la rencontre l'une de l'autre; que l'une est alcaline et l'autre acide; et que quand elles se sont rencontrées, il se produit dans toute leur étendue une ligne de fibrine qui est une fibre charnue susceptible de se contracter, qui ne diffère de celle des muscles que par sa couleur, et qui serait identique à la fibre musculaire, si, au lieu de jaune d'œuf, on avait employé du sang à sa fabrication. Cette fibre charnue forme des flexuosités comme celles décrites par MM. Prévost et Dumas. Les propriétés dont elle jouit sur une de ses faces sont opposées à

celles de la face opposée ; ce qu'on reconnaît en arrosant ces surfaces, soit avec un acide, soit avec un alcali, d'où résulte une incurvation dans un sens ou dans l'autre de la fibre musculaire. Nous n'avons pas eu occasion de vérifier les faits énoncés par M. Dutrochet; mais ils nous paraissent difficiles à admettre ; et nous craignons que ce savant n'ait été abusé par le désir, si grand aujourd'hui, de tout expliquer par l'électricité.

CLX. *Prépondérance des muscles fléchisseurs sur les extenseurs* (1). Les muscles extenseurs sont généralement plus faibles que les fléchisseurs; aussi la situation la plus naturelle, celle dans laquelle toutes les forces se font mutuellement équilibre, celle que nos membres prennent durant le sommeil, lorsque la volonté cesse de déterminer l'influx vital dans les muscles soumis à son empire, celle que nous conservons le plus long-temps sans fatigue, est un état moyen entre la flexion et l'extension, une véritabe demi-flexion.

On a voulu remonter aux causes de cette prépondérance des muscles fléchisseurs sur leurs antagonistes. Selon Borelli, les fléchisseurs de la même articulation étant moins longs que les extenseurs,

---

(1) La théorie de la prépondérance des muscles fléchisseurs sur les extenseurs m'appartient exclusivement; je l'ai, le premier, proposée dans le *Recueil des Mémoires de la Société médicale de Paris*, pour l'an VII de la république (1799).

et tous se contractant également (1), les premiers doivent faire parcourir aux membres un espace plus considérable, et les déterminer de leur côté. Mais, outre qu'il n'est point vrai que les fléchisseurs soient plus courts que les extenseurs, si l'on veut estimer par la longueur d'un muscle l'étendue des mouvemens que son action peut produire, on ne doit ni mesurer la longueur totale du corps charnu, ni comprendre dans l'évaluation la corde tendineuse qui le termine, mais avoir égard à la longueur particulière des fibres qui le composent, et de laquelle dépend en entier l'étendue des mouvemens que ses contractions déterminent.

Le degré de raccourcissement dont un muscle est susceptible est toujours relatif à la longueur de ses fibres charnues, comme la force avec laquelle il se contracte est en raison de leur nombre. Or, si les fibres des fléchisseurs sont plus nombreuses que celles des extenseurs, une conséquence nécessaire, c'est que les membres seront entraînés dans la flexion lorsque le principe du mouvement se distribuera en égale quantité; et lors même que le nombre des fibres serait égal dans les fléchisseurs et les extenseurs, les membres seraient encore fléchis, si les fibres des premiers étant plus longues, ils peuvent faire parcourir aux parties de plus grands espaces.

---

(1) *Musculi flexores ejusdem articuli breviores snnt extensoribus, et utrique æquè contrahuntur.* Prop. 130, *de Motu animalium.*

Si l'on examine les diverses régions du corps, les articulations des membres, et surtout celle du genou, dont la connaissance est la plus importante pour bien entendre la théorie de la station, on verra que les muscles fléchisseurs l'emportent de beaucoup sur les extenseurs pour le nombre et la longueur de leurs fibres charnues. Si l'on compare le biceps crural, le demi-tendineux, le demi-membraneux, le droit interne, le couturier, les jumeaux, le plantaire grêle et le poplité, qui tous concourent à la flexion de la jambe sur la cuisse, au triceps crural et au droit antérieur, qui en opèrent l'extension, on verra bientôt que les fibres de ceux-ci sont bien plus courtes et moins nombreuses. Celles du couturier et du droit interne sont les plus longues de toutes celles des muscles employés aux mouvemens volontaires : les fibres des muscles postérieurs du membre ne le cèdent point pour la longueur à celle des autres muscles antérieurs.

D'un autre côté, les muscles fléchisseurs s'insèrent aux os qu'ils doivent mouvoir plus loin du centre de leurs mouvemens. En effet, si l'insertion du demi-membraneux se fait à peu près à la même hauteur, le couturier, le droit interne, le demi-tendineux, le biceps et le poplité s'attachent plus bas que les extenseurs de la jambe. Mais cette différence est surtout marquée relativement au plantaire grêle et aux jumeaux, qui se terminent le plus loin possible du centre des mouvemens, et agissent par un bras de levier qui a une longueur considé-

rable (1); enfin, le plus grand nombre de ces muscles s'écartent bien plus que les extenseurs du parallélisme avec les os de la jambe. On sait quel contour font les trois muscles couturier, droit interne et demi-tendineux, pour rendre plus avantageux l'angle sous lequel ils s'y insèrent.

Les muscles fléchisseurs, presque parallèles aux leviers qu'ils doivent mouvoir au moment où ils entrent en action, tendent à leur devenir perpendiculaires, à mesure que le mouvement de flexion s'exécute. Ainsi, le brachial antérieur, le biceps brachial et le long supinateur, dont la ligne moyenne de direction est presque parallèle à celle des os de l'avant-bras, lorsque la flexion de ce membre commence, deviennent obliques, puis perpendiculaires à ces os, et finissent par les rencontrer sous l'angle le plus avantageux à l'efficacité de leur action. Il en est de même des fléchisseurs de la jambe. L'angle de leur insertion s'agrandit à mesure qu'elle se fléchit sur la cuisse. Les muscles extenseurs, au contraire, sont dans les dispositions les plus favorables au moment où leur contraction commence :

(1) On peut, sous ce rapport, comparer les muscles jumeaux au long supinateur, dont l'usage n'est point borné, ainsi que l'a fait voir Heister, à opérer la supination de la main, mais qui fléchit encore l'avant-bras sur le bras avec une force d'autant plus grande, que son attache inférieure est à une distance plus considérable de l'articulation du coude, et que ses fibres sont les plus longues de toutes celles des muscles de l'extrémité supérieure.

à mesure que l'extension s'opère, ils tendent à devenir parallèles aux leviers qu'ils meuvent; leur action est même neutralisée avant que le parallélisme soit exact, au coude, par la résistance qu'oppose l'apophyse olécrane, et au genou, par les ligamens nombreux, et par les tendons placés vers la partie postérieure de l'articulation.

Les muscles fléchisseurs ont donc des fibres plus nombreuses et plus longues que les extenseurs. Leur insertion se fait aux os, plus loin du centre, de leurs mouvemens, sous un angle plus ouvert, et qui s'agrandit encore à mesure que les membres se fléchissent. C'est à ces causes réunies que les fléchisseurs doivent la supériorité dont ils jouissent; c'est à la plus grande étendue des mouvemens que ces muscles déterminent, que doit être attribuée la disposition des surfaces articulaires, presque toutes inclinées du côté de la flexion.

Cette prépondérance des muscles fléchisseurs varie suivant les périodes des âges. Dans le fœtus, toutes les parties, repliées sur elles-mêmes, sont fléchies outre mesure : cette convolution du nouvel individu sur lui-même peut être aperçue dès les premiers temps de la gestation, lorsque, semblable à une féve de haricot, et supendu par le cordon ombilical au milieu des eaux de l'amnios, l'embryon flotte dans une cavité où il se trouve de plus en plus resserré à mesure qu'il s'approche du terme de sa naissance. Cette flexion outrée des parties, nécessaire pour que le produit de la conception s'ac-

commode à la forme ellipsoïde de l'utérus, concourt à donner aux muscles qui l'opèrent la supériorité dont ils jouissent durant le reste de la vie.

L'enfant nouveau-né conserve d'une manière remarquable les habitudes de la gestation; mais à mesure qu'il prend de l'accroissement, il se redresse sur lui-même; des pandiculations fréquentes annoncent qu'une juste proportion tend à s'établir entre les puissances musculaires. Lorsque l'enfant devient capable de se tenir debout, abandonné à ses propres forces, toutes ses parties sont à demi fléchies, sa démarche est chancelante; il vacille sans cesse sur son point d'appui. Vers le milieu de la vie, la prépondérance des fléchisseurs sur les extenseurs devient moins apparente; l'homme jouit du plein et entier exercice de sa faculté locomotrice; mais à mesure qu'il avance en âge, cette vigueur l'abandonne, les muscles extenseurs redescendent par degrés à cet état de débilité relative qu'ils avaient dans l'enfance, et deviennent incapables d'assurer la station d'une manière fixe et durable.

CLXIII. L'état de nos membres pendant le sommeil se rapproche de celui du fœtus, qui, suivant la remarque de Buffon, peut être considéré comme profondément endormi. Sa cessation est suivie, chez l'homme ainsi que chez la plupart des animaux, de fréquentes pandiculations. Nous étendons fortement nos membres pour donner aux extenseurs le ton nécessaire aux fonctions qu'ils doivent

remplir pendant l'état de veille (1). Barthez rapporte à une semblable utilité les chants et les agitations des ailes par lesquels le coq annonce son réveil.

Il peut arriver que, par une direction vicieuse de l'influx vital, nos parties persistent dans l'extension durant le sommeil. Aussi Hippocrate recommande-t-il d'observer soigneusement l'état des membres tandis que le malade dort; car, ajoute-t-il, plus cet état s'éloigne du naturel, plus il y a à craindre pour la vie. Dans certaines maladies nerveuses, caractérisées par une aberration manifeste dans la distribution des forces vitales, l'extension soutenue doit être regardée comme un sinistre présage. J'ai eu plusieurs fois occasion d'observer que, dans les plaies qui se compliquent de convulsions et de tétanos, ces accidens terribles sont annoncés par l'extension persévérante des membres durant le sommeil, avant que la difficulté des mouvemens de la mâchoire puisse les faire pressentir.

Les maladies, les excès de tous genres introduisent dans les muscles extenseurs une faiblesse relative bien remarquable. Aussi voit-on les convalescens, et ceux qui ont multiplié leurs jouissances,

---

(1) Haller pense que ces extensions ont pour but de faire cesser la sensation incommode que produit la flexion prolongée. « *Nunc quidem homines et animalia extendunt artus,* » *quòd iis ferè conflexis dormiant, et, ex eo perpetuo situ,* » *in musculis sensus incommodus oriatur, quem extensione* » *tollunt.* » (*Phænomena expergiscentium, Elementa physiologiæ,* tome V, p. 621.)

marcher les genoux fléchis, d'autant plus que leur débilité est plus grande, et que la force des extenseurs est plus radicalement énervée. Alors la flexion des genoux a pour terme cet état dans lequel le tendon des extenseurs de la jambe rencontre le tibia sous un angle dont la grandeur compense la diminution de leur énergie. Il est un état de l'économie animale dans lequel tous les organes musculaires paraissent las d'agir, et les membres indifférens à toute espèce de situation : dans cet état, toujours très-fâcheux, parce qu'il indique un défaut presque absolu d'action dans un système d'organes dont l'exercice est essentiel à la vie, état que les médecins sont convenus de désigner sous le nom de *prostration* (1), les membres abandonnés à eux-

---

(1) Dans le traitement des maladies, c'est de l'appréciation de l'état des forces que le médecin tire ses indications les plus lumineuses et les plus fécondes. Il me semble qu'on devrait s'attacher à caractériser par des termes spécifiques les divers états de la dynamique animale, considérée dans les différentes maladies. Notre langue, moins riche en images que les langues anciennes, offrira difficilement ces dénominations caractéristiques, si utiles dans une science qui doit peindre les objets sous les couleurs les plus vraies, sous les termes les plus voisins de la nature. Il faudra donc recourir aux langues grecque et latine, et préférer peut-être cette dernière, généralement connue par ceux qui s'occupent de l'art de guérir. L'application de ce principe aux différens ordres de fièvres prouvera son utilité, et engagera sans doute à l'étendre à toutes les classes de dérangemens morbifiques :

In febre inflammatoriâ seu synocho simplici (angeiotenicâ)................ *Oppressio virium.*

mêmes, tombent de tout leur poids, comme s'ils étaient paralysés; le corps immobile demeure renversé sur le dos. Le malade ne peut changer d'attitude; cédant à sa pesanteur, il glisse sur le plan incliné que le lit lui présente, et paraît extrêmement lourd à ceux qui le soulèvent, parce que, s'abandonnant entièrement à leurs efforts, ils doivent le remuer comme un corps absolument inerte.

CLXIV. *Force des muscles, manière de l'estimer, déchets qu'elle éprouve.* La force effective des muscles est immense, semble croître en raison des résistances qu'on lui oppose, et ne pourra jamais être évaluée que d'une manière approximative. Borelli est tombé dans de graves erreurs en esti-

---

In febre biliosa seu ardente (gastritis aucta Broussais).................	*Fractura virium.*
In febre pituitosâ seu morbo mucoso (enteritis B.).....................	*Languor virium.*
In febre putridâ (adynamicâ).........	*Prostratio virium.*
In febribus malignis seu atactis.......	*Ataxia virium.*
In febre pestilentiali (adeno-nervosâ)...	*Syderatio virium.*

Le premier terme, très-susceptible d'être rendu en français, exprime avec précision cet état dans lequel le système vivant, loin de manquer de forces, est embarrassé de leur excès, est opprimé sous sa propre puissance. On pourrait l'appliquer, avec de légères modifications, à tous les genres de phlegmasies et d'hémorragies actives.

La seconde dénomination, plus difficile à traduire, rend ce sentiment de contusion générale et de brisement que les malades affectés de fièvre bilieuse ou de gastrite suivant M. Broussais, éprouvent dans tous les membres.

Cette douleur contusive se fait, à la vérité, ressentir dans la

mant la force d'un muscle d'après son poids, comparé à celui d'un autre muscle; car, du tissu cellulaire, de la graisse, des parties tendineuses et aponévrotiques peuvent les surcharger, sans pour cela leur donner plus de force. Cette propriété est toujours relative au nombre des fibres charnues qui entrent dans leur composition : aussi la nature a-t-elle multiplié ces fibres dans les muscles qui doivent surmonter de grandes résistances. Et pour que cette multiplication ne donnât point aux membres un volume trop considérable, elle les a rendues plus courtes, en rapprochant leurs points d'insertion, qui se font toujours à des surfaces très-étendues, soit aponévrotiques, soit osseuses. On peut,

---

fièvre pituiteuse ou entérite ; mais celle-ci est plus particulièrement caractérisée par la langueur, l'abattement des forces. Un grand nombre de maladies lymphatiques présentent le même phénomène.

La prostration, qui caractérise si éminemment les fièvres putrides, et leur a mérité le nom d'*adynamiques*, se reconnaît aisément à la presque cessation ou à la lésion notable de toutes les fonctions confiées à des organes musculaires, comme le mouvement volontaire, la respiration, la circulation, la digestion, l'excrétion des urines, etc.

Le désordre introduit dans l'exercice des forces caractérise les ataxiques. Tout est irrégulier dans ces fièvres, et se succède d'une manière anomale. On pourrait en rapprocher, sous ce point de vue, plusieurs genres de maladies nerveuses.

Enfin, le mot *sydération* me paraît exprimer avec force cette stupeur subite et profonde qui atterre en quelque sorte les malades que frappe la peste d'Orient.

en général, juger de la forec d'un muscle par l'étendue des surfaces auxquelles s'implantent ses fibres charnues : c'est ainsi que les jumeaux et le soléaire ont des fibres courtes, pressées, et disposées obliquement entre deux larges aponévroses.

Si la force avec laquelle un muscle se contracte est en raison du nombre de ses fibres, le degré de raccourcissement dont il est susceptible, et par conséquent l'étendue des mouvemens qu'il peut imprimer aux membres, sont relatifs à la longueur des mêmes fibres. Ainsi, le muscle couturier, qui, de tous ceux du corps humain, a les fibres les plus longues, est aussi celui dont la contraction est la plus étendue, et qui imprime des mouvemens plus considérables à la jambe. On ne peut assigner de limites précises au raccourcissement de chaque fibre musculaire en particulier, Bernouilli et Keil l'ont évalué au tiers de la longueur totale de la fibre charnue; Dumas la croit plus considérable encore : cependant MM. Prévost et Dumas, de Genève, après de nombreuses recherches à ce sujet, ne l'ont estimé que le quart environ de la longueur de la fibre musculaire : on peut penser avec Haller qu'il y a, sous ce rapport, de la différence entre les muscles de la vie de relation et ceux de la vie organique; car, si la plupart des muscles longs des membres ne perdent guère que le tiers ou le quart de leur longueur en se contractant, les fibres circulaires de l'estomac, qui, dans l'état de dilatation extrême de cet organe, représentent des cercles de près

d'un pied de diamètre, peuvent se resserrer à tel point, lorsqu'il reste long-temps vide, qu'elles forment des anneaux qui n'aient qu'un pouce de circonférence. Dans ces cas d'alongement ou de constriction extrêmes, sont-ce les molécules dont la série forme la fibrille musculaire, ou la substance qui leur sert de moyen d'union, qui ressentent le changement? ou bien celui-ci se passe-t-il à la fois dans les unes et dans l'autre?

Quelle que soit la force des muscles, une grande partie de cette force est rendue inutile par la disposition défavorable des organes de nos mouvemens; presque toujours parallèles aux os qu'elles doivent mouvoir, les puissances musculaires agissent avec d'autant moins d'efficacité sur ces leviers, que la ligne moyenne de leur direction est plus éloignée de la perpendiculaire, et s'approche davantage du parallélisme par rapport à eux.

La plupart des muscles s'implantent d'ailleurs aux os, très-près de leurs articulations ou du centre de leurs mouvemens, et les meuvent à la manière des leviers du troisième genre, dans lesquels la puissance se trouve toujours placée entre le point d'appui et la résistance. En multipliant ainsi, dans la machine animale, les leviers du troisième genre, la nature a diminué les forces en augmentant les vitesses; car, dans ce genre de levier, la puissance n'a besoin que de parcourir de très-petits espaces pour en faire parcourir de très-grands à la résistance. En outre, les fibres charnues n'exercent

point, en se raccourcissant, une traction directe sur le tendon par lequel le muscle se termine; presque toujours ces fibres se rendent obliquement à l'expansion aponévrotique que forme la corde tendineuse en se prolongeant dans l'épaisseur du corps charnu : or, leur action s'exerçant suivant cette ligne plus ou moins oblique, se trouve décomposée, et il n'y a d'utilement employée que la partie qui s'exerce suivant la direction du tendon. Les muscles passant souvent sur plusieurs articulations pour arriver à l'os qu'ils doivent mouvoir, une partie de leur force se perd dans le jeu plus ou moins libre qu'exécutent les unes sur les autres les diverses pièces sur lesquelles s'appuie l'os auquel ils s'insèrent. Toutes ces imperfections organiques entraînent un déchet énorme dans les forces, et en rendent inutile la plus grande portion. On a calculé que le muscle deltoïde emploie une force équivalente à 2,568 livres pour vaincre une résistance de 50. Il ne faut pas croire néanmoins qu'il y ait une perte de 2,518 livres; car le deltoïde, agissant sur l'épaule et sur le bras, emploie à peu près la moitié de sa force sur chacune de ces deux parties: ce qui a fait dire que, pour estimer la force totale d'un muscle, on doit doubler l'effet de sa contraction, son action se passant en même temps et sur le poids qu'il soulève ou la résistance qu'il surmonte, et sur le *point fixe* auquel s'attache son extrémité opposée.

Si les muscles étaient exactement parallèles aux

os, ils ne pourraient les mouvoir en aucun sens. Aussi la nature en a-t-elle, autant qu'elle a pu, corrigé le parallélisme, en écartant, comme nous le verrons en étudiant le système osseux, les tendons de la ligne moyenne de direction des os, et en agrandissant les angles sous lesquels ils s'y insèrent; soit qu'elle ait placé sur leur trajet des os qui en changent la direction, comme le font la rotule et les sésamoïdes; soit que, pour produire le même effet, elle ait donné aux extrémités articulaires des os plus de volume qu'à leur partie moyenne; soit qu'elle ait établi, dans certains endroits, des poulies de renvoi, sur lesquelles les tendons ou les muscles eux-mêmes se réfléchissent d'une manière plus ou moins complète, comme on peut le voir dans les contournés du voile du palais, les obturateurs internes, etc.

La nature n'a donc point autant négligé les avantages mécaniques qu'on pourrait le croire, en se contentant d'un examen superficiel des organes moteurs. Et si l'on fait attention que dans les diverses conditions de la vie nous avons moins besoin de force que d'agilité; que les forces pouvaient être augmentées par la multiplication des fibres, tandis qu'il n'existait d'autre moyen de gagner en vitesse que l'emploi mécanique de telle ou telle espèce de levier; et qu'enfin, pour que nos membres eussent les formes les plus avantageuses, il fallait que les muscles fussent couchés sur les os, on conviendra que, dans la disposition de ces organes, la nature,

en sacrifiant fréquemment la force à la vitesse, a concilié, autant qu'il était possible, ces deux élémens presque inconciliables.

Quoique le levier du troisième genre se trouve le plus fréquemment employé dans l'économie animale, les deux autres leviers n'en sont point entièrement bannis; il est même des membres qui représentent des leviers différens, suivant les muscles qui les mettent en mouvement : ainsi, prenant le pied pour exemple, cette partie nous présente des leviers de toute espèce. Le pied, détaché du sol, suspendu en l'air, est-il étendu sur la jambe, il forme un levier du premier genre; le point d'appui est dans l'articulation, et sépare la puissance qui se trouve au talon de la résistance qui existe dans la pointe du pied abaissée : cette pointe appuie-t-elle sur le sol, et nous tenons-nous debout sur la pointe des pieds, ils sont transformés en levier du second genre; la puissance reste bien au talon, mais le point d'appui est transporté à l'autre extrémité du levier, et la résistance au milieu, résistance qui est très-considérable, puisque le poids entier du corps pèse sur l'articulation du pied avec la jambe. Dans la station sur la pointe des pieds, les muscles du mollet se fatiguent prodigieusement, quoique leur action se trouve aidée (1) par l'emploi du levier le plus avan-

(1) Des leviers à bras inégaux, celui du second genre est le plus favorable, puisque constamment le bras de la puissance est plus long que celui de la résistance.

tageux, accommodé à la résistance la plus grande que la nature se soit opposée à elle-même. Enfin, le pied est mu à la manière d'un levier du troisième genre, lorsque, sans que le talon quitte le sol, nous soulevons la pointe du pied chargée d'un poids plus ou moins considérable.

CLXV. Ce que l'on nomme point fixe dans l'action des organes musculaires ne mérite pas toujours ce nom. Ainsi, quoique l'on dise avec raison que la plupart des muscles de la cuisse ont leur point fixe dans les os du bassin, auxquels s'attache leur extrémité supérieure, et qu'ils meuvent le fémur sur l'os des îles, moins mobile que lui, lorsque la cuisse est fixée par l'action d'autres muscles, ceux-ci meuvent le bassin sur elle, et leur point fixe devient leur point mobile. Il en est de même de tous les muscles du corps; de manière que le point fixe est seulement celui qui, dans le plus grand nombre des cas, fournit un point d'appui à l'action musculaire. Cette fixation nécessaire des os auxquels s'attache l'une des extrémités d'un muscle que nous voulons contracter, fait que le moindre mouvement exige l'action de plusieurs muscles, et suppose un mécanisme assez compliqué. Rien n'est plus aisé que d'en administrer la preuve. Supposez un homme étendu par terre ou couché sur le dos; s'il veut relever sa tête, il faudra que la poitrine devienne le point fixe de l'action des muscles sterno-cléido-mastoïdiens, principalement chargés de ce mouvement. Or, pour que les pièces dont l'assemblage forme cette char-

pente osseuse restent immobiles, il faut que la poitrine elle-même soit fixée par l'action des muscles du bas-ventre, qui de leur côté prennent sur le bassin le point fixe de leur action; celui-ci ne cède point, retenu par la contraction des fessiers, etc., etc. C'est d'après cette observation que Winslow a le premier donné le précepte de faire coucher les malades dont on veut réduire les hernies, sur un plan parfaitement horizontal, en leur recommandant de ne point lever la tête, afin que, les muscles de l'abdomen restant relâchés, leurs diverses ouvertures se prêtent à une réduction plus facile.

Les deux points opposés auxquels les extrémités d'un muscle s'attachent sont-ils également mobiles, la contraction les rapproche l'un de l'autre, en leur faisant parcourir des espaces égaux. Les espaces parcourus seraient inégaux, si la mobilité était différente. Chaque muscle a son antagoniste, c'est-à-dire un autre muscle dont l'action lui est directement opposée. Ainsi, les fléchisseurs balancent l'action des extenseurs, les abducteurs impriment des mouvemens opposés à ceux que font exécuter les adducteurs. Lorsque deux muscles antagonistes d'égale force agissent en même temps sur une partie également mobile dans tous les sens, les forces opposées se détruisent réciproquement, et la partie reste immobile. Si nous les contractons à divers degrés, la partie se dirige vers le muscle dont la contraction est la plus forte; si l'antagonisme n'est pas direct, elle suit une direction moyenne entre

celle des deux puissances qui la meuvent. Ainsi, le muscle droit externe de l'œil n'est point l'antagoniste du droit inférieur de cet organe : aussi ces deux muscles venant à se contracter simultanément, l'œil ne se trouve porté ni en bas ni en dehors, mais en bas et en dehors en même temps : on dit alors qu'il se meut suivant la diagonale d'un parallélogramme, dont les deux muscles qui agissent formeraient les côtés.

CLXVI. *Nature de la chair musculaire.* Nous ne parlerons point ici de la manière dont les muscles se nourrissent, en retenant dans les mailles de leur tissu la fibrine que le sang leur apporte en si grande abondance, que Bordeu a nommé ce liquide *chair coulante*, expression énergique et vraie, puisque tous les organes se réparent et s'accroissent en solidifiant ses diverses parties. Haller a le premier fait observer que la plupart des artères musculaires se recourbent sur elles-mêmes d'une façon remarquable, en pénétrant dans les muscles. Cette disposition, qui doit ralentir beaucoup le cours du sang, favorise la formation et la sécrétion de l'élément fibreux, dont le muscle s'empare pour l'approprier à sa substance, avec laquelle il a déjà une si frappante conformité. Le mouvement influe sur cette sécrétion nutritive d'une manière bien remarquable. Les muscles les plus exercés sont constamment ceux qui acquièrent le plus de force et de volume. Pour les atrophier et les réduire à des lames très-minces, en faisant cesser la sécrétion du prin-

cipe fibrineux, il suffit de les condamner à une entière inaction. Le mouvement musculaire favorise puissamment le cours et la distribution de toutes les humeurs. L'écoulement du sang veineux, à la suite de l'opération de la saignée, n'est jamais considérable, si l'on n'a pas l'attention de faire contracter les muscles de l'avant-bras, en plaçant le lancetier dans la main du malade, et en lui recommandant de le tourner sans cesse.

La nature chimique du muscle est la même, à peu de chose près, que celle de la fibrine retirée du sang (1). Comme cette dernière, il contient beaucoup d'azote, est par conséquent très-animalisé et éminemment putréfiable. C'est de la chair musculaire que Berthollet a retiré, en grande proportion, l'acide particulier des animaux, que ce chimiste nomme *acide zoonique*. Un principe analogue, retiré abondamment de la chair musculaire, a été désigné sous le nom d'*osmazome* par nos nouveaux chimistes; c'est une espèce d'*extrait animal*, brunâtre, aromatique, éminemment restaurant; c'est à lui que le bouillon doit sa saveur; le jus de viande

(1) Rien ne prouve mieux les différences essentielles qui existent entre la portion charnue des muscles et leurs parties tendineuses et aponévrotiques, que l'analyse chimique de ces organes. Les tendons et les aponévroses se résolvent complétement en gélatine par une ébullition prolongée, qui dessèche, au contraire, la chair musculaire, en mettant la fibrine à nu par la fusion de la graisse, du tissu cellulaire, et des sucs albumineux dont elle est enveloppée.

en est presque entièrement formé. Quoique l'osmazome soit un produit animal, on le trouve, par l'analyse, dans quelques espèces de champignons. Enfin, l'élément du sang à l'aide duquel se répare la chair musculaire, la fibrine est déjà empreinte des propriétés vitales, lorsqu'elle coule encore mêlée aux autres parties du liquide. On voit cette fibrine, retirée du sang et soumise à l'influence galvanique, frémir évidemment et se contracter sous cette influence. Quel est l'instant où cette substance acquiert la faculté contractile? C'est sans doute au moment où elle s'organise en passant à l'état solide. Quel rapport existe entre l'organisation de la matière et les propriétés vitales dont elle est douée? Question insoluble dans l'état actuel de la physiologie.

CLXVII. *Galvanisme.* Un professeur d'anatomie à l'université de Bologne, Galvani, faisait un jour des expériences sur l'électricité. Dans son laboratoire, et non loin de la machine, se trouvaient des grenouilles écorchées, dont les membres entraient en convulsion chaque fois que l'on soutirait une étincelle. Surpris de ce phénomène, Galvani en fit le sujet de ses recherches, et reconnut que des métaux appliqués aux nerfs et aux muscles de ces animaux déterminaient des contractions fortes et rapides, lorsqu'on les disposait d'une certaine manière. Il a donné le nom d'*électricité animale* à cet ordre de nouveaux phénomènes, d'après l'analogie qu'il crut apercevoir entre ses effets et ceux que

produit l'électricité. Cette découverte fut annoncée; plusieurs savans, et principalement ceux d'Italie, parmi lesquels on distingue Volta, s'empressèrent d'ajouter aux travaux de l'inventeur. La Société de Médecine d'Édimbourg crut devoir faire de ce point de physiologie le sujet d'un des prix qu'elle distribue chaque année, et couronna l'ouvrage du professeur Crève, de Mayence, dans lequel le terme d'*irritation métallique* (*irritamentum metallorum*) se trouve substitué à celui d'*électricité animale*. Cette nouvelle dénomination est essentiellement mauvaise, puisqu'elle tend à faire croire que l'irritation par les métaux peut seule déterminer les phénomènes galvaniques, tandis que le charbon, l'eau et beaucoup d'autres substances peuvent également les produire. On a également renoncé au nom d'*électricité animale*, malgré l'identité reconnue entre les effets de l'électricité et ceux du galvanisme, pour employer de préférence ce dernier terme, qui, pouvant s'appliquer à la généralité des phénomènes, éternise la mémoire de leur premier observateur (1).

---

(1) Sulzer, dans les *Mémoires de l'Académie de Berlin*, et dans sa *Théorie générale du plaisir*, ouvrage publié en 1757, et inséré, en 1769, dans un recueil imprimé à Bouillon, sous le titre de *Temple du bonheur*, tome III, p. 124, avait annoncé que, deux lames de différens métaux étant placées l'une en dessus et l'autre en dessous de la langue, et inclinées l'une vers l'autre par leurs extrémités au moment où elles se touchent, on

Pour donner naissance aux effets galvaniques, il faut établir une communication entre deux points, d'une série d'organes nerveux et musculaires. De cette manière, on forme un *cercle* dont un *arc* est composé par les parties animales que l'on soumet à l'experience, tandis que l'autre *arc* est figuré par les instrumens *excitateurs*, qui consistent le plus souvent en plusieurs pièces, dont les unes, placées sous les parties animales, se nomment *supports*; tandis que d'autres, destinées à établir communication entre ces derniers, sont appelées *communicateurs*.

Pour former un cercle galvanique complet, prenez une cuisse de grenouille dépouillée de sa peau; détachez le nerf crural jusqu'au genou, appliquez-le sur une plaque de zinc; faites reposer sur une plaque d'argent les muscles de la jambe, puis ache-

---

éprouve une saveur piquante, assez souvent accompagnée d'une espèce de lueur qui passe devant les yeux.

Cotugno rapporte, dans le *Journal encyclopédique de Bologne*, 1786, nº 8, qu'un élève en médecine, disséquant une souris vivante, fut fort surpris d'éprouver dans la main une commotion électrique en touchant avec son scalpel l'un des nerfs de l'animal.

Ce fut seulement en 1789 que Galvani commença ses expériences. Il n'en est pas moins regardé comme inventeur, parce qu'en supposant qu'il connût les expériences précédentes, leurs auteurs n'en avaient tiré aucune conséquence, tandis qu'au contraire, Galvani, les répétant, les variant, les multipliant, reconnut, le premier, l'existence d'une sorte d'électricité dans l'économie animale.

vez l'*arc excitateur*, et complétez le cercle galvanique, en établissant communication entre les deux supports au moyen d'un fil de fer, de cuivre, d'étain ou de plomb : au moment où le communicateur touchera les deux supports, une partie de l'*arc animal*, formée par les muscles de la jambe, entrera en convulsion. Quoique cette disposition des parties animales et des instrumens galvaniques soit la plus favorable au développement de ces phénomènes, on peut varier beaucoup la composition de l'arc animal et de l'arc excitateur. Ainsi, l'on obtient des contractions en plaçant les deux supports sous le nerf, et en laissant les muscles hors du cercle galvanique; ce qui prouve que les nerfs constituent essentiellement l'arc animal. Enfin le cercle galvanique peut être entièrement animal : pour cela, prenez une grenouille bien vive, c'est-à-dire jouissant d'une forte contractilité : après avoir isolé le paquet des nerfs lombaires, présentez ces nerfs à la cuisse de la grenouille; au moment du contact, le membre entrera en convulsion. Le professeur Aldini est le premier auteur de cette expérience, qui est vraiment une des plus curieuses, en ce qu'elle nous conduit plus directement à expliquer l'influence des nerfs sur les organes musculaires.

Il n'est pas nécessaire que les nerfs soient intacts pour que les contractions aient lieu; elles s'observent, soit que ces organes aient été liés, soit qu'ils aient été coupés, pourvu qu'il y ait simple conti-

guité entre les deux bouts résultans de cette section. Ceci prouve qu'on ne peut rigoureusement conclure de ce qui arrive dans les phénomènes galvaniques à ce qui s'opère dans l'action musculaire, puisqu'il suffit qu'un nerf, dans l'homme, soit coupé ou serré par une ligature, pour que les muscles auxquels il se distribue perdent la faculté de se mouvoir. J'ai cependant observé qu'en désorganisant par une forte contusion le nerf qui forme la totalité, ou seulement une partie de l'arc animal, on interrompt ou au moins l'on rend plus difficile le courant galvanique.

L'épiderme est un obstacle au développement des effets galvaniques; ils se manifestent toujours faiblement dans les parties qui en sont recouvertes. Lorsqu'il est humide, mince et délicat, il ne les interrompt pas tout-à-fait; et de là on déduit la possibilité de faire sur soi-même les expériences suivantes :

Mettez sous la langue une plaque de zinc; appliquez une plaque d'argent à la face supérieure de cet organe; faites-les toucher l'une et l'autre, et vous percevrez une saveur acerbe, accompagnée d'un léger frémissement. Appliquez sur les yeux deux pièces métalliques hétérogènes, puis faites-les communiquer, et vous apercevrez des étincelles. Placez un morceau d'argent dans la bouche; introduisez dans l'anus un gland d'étain, de cuivre ou de tout autre métal; établissez communication avec un fil de fer : ce long muscle creux, qui de la

bouche s'étend jusqu'à l'anus en formant la base du canal digestif, éprouve une secousse marquée : on est parvenu ainsi à purger doucement, en occasionnant des coliques légères. Humboldt, après avoir détaché l'épiderme de la nuque et du dos au moyen de deux vésicatoires, fit appliquer des métaux sur les parties découvertes, et ressentit dans chacune de vifs picotemens, accompagnés d'une excrétion séro-sanguinolente, au moment où l'on établit la communication.

On peut construire l'*arc excitateur* avec trois, deux, ou même un seul métal; avec des alliages, des amalgames ou autres combinaisons métalliques et minérales; avec des substances charbonneuses, etc. (1) : et l'on observe que les métaux, qui sont en général les excitateurs les plus puissans, sollicitent avec d'autant plus d'avantage les contractions qu'ils offrent une plus large surface. Les métaux sont plus ou moins excitateurs: ainsi, l'on observe que le zinc, l'or, l'argent, l'étain, tiennent le premier rang, puis le cuivre, le plomb, le nikel, l'antimoine, etc., sans qu'on puisse trouver aucun rapport entre ces divers degrés de puissance excitante et leurs propriétés physiques, comme leur pesanteur, leur malléabilité, etc.

CLXVIII. Il en est de la susceptibilité galvanique

---

(1) Je me suis servi avec succès, pendant l'hiver de 1800, de glaçons employés, soit comme *supports* ou *armatures*, soit comme *communicateurs*.

comme de l'irritabilité musculaire : elle s'épuise par un exercice trop prolongé, et se répare lorsqu'on laisse quelque temps les parties en repos. L'immersion des nerfs et des muscles dans l'alcool et les dissolutions opiacées affaiblit et va même jusqu'à éteindre cette susceptibilité, de la même manière sans doute que, dans l'homme vivant, l'usage immodéré de ces substances engourdit et paralyse l'action musculaire. L'immersion dans l'acide hydrochlorique redonne aux parties fatiguées le pouvoir de répondre aux stimulus. Humboldt a observé que la saison du printemps, comme la jeunesse des grenouilles, favorisait la naissance des phénomènes, et que les pates antérieures de ces reptiles, avec lesquelles le mâle se cramponne sur le dos de la femelle en serrant ses côtés, sont plus excitables que ses pates postérieures; tandis que, dans l'autre sexe, ces dernières sont, au contraire, celles qui jouissent de la plus grande susceptibilité. Hallé s'est assuré, par des expériences faites à l'École de médecine de Paris, que les muscles des animaux tués par des décharges répétées d'une batterie électrique, éprouvent un accroissement de susceptibilité galvanique; que cette propriété subsiste sans altération dans les animaux asphyxiés, par la submersion dans le mercure, par le gaz hydrogène pur, hydrogène carboné, acide hydrochlorique et acide sulfureux, par la strangulation, par la privation d'air dans la machine pneumatique; qu'elle est affaiblie après les asphyxies par submersion, par les gaz hydrogène

sulfuré, azote, ammoniac, et qu'enfin elle est absolument anéantie dans les animaux que suffoque la vapeur du charbon. Le printemps est la saison pendant laquelle les expériences galvaniques réussissent le mieux; un surcroît de vie semble alors animer tous les êtres; c'est aussi vers cette époque que le plus grand nombre travaille à la reproduction des espèces.

CLXIX. La susceptibilité galvanique s'éteint dans les muscles des animaux à sang chaud à mesure que la chaleur vitale se dissipe. Quelquefois même, lorsque la vie de ces animaux s'est terminée par des mouvemens convulsifs, la contractilité ne peut plus être mise en action, quoique la chaleur ne soit point complétement éteinte, comme si cette propriété vitale se consumait par les convulsions au milieu desquelles ces animaux rendent les derniers soupirs. Dans ceux à sang froid, au contraire, la susceptibilité est plus durable : long-temps après avoir été séparées de tout, et même jusqu'au moment où la putréfaction s'en empare, des cuisses de grenouilles répondent aux stimulans galvaniques, sans doute parce que, chez ces animaux, la contractilité est liée d'une manière moins intime à la respiration, que la vie est moins une, qu'elle est plus partagée en différens organes qui ont moins besoin d'agir les uns sur les autres pour l'exécution de ses phénomènes.

La contractilité est donc, comme je l'ai prouvé dans un autre ouvrage, trop peu durable chez

l'homme pour que les expériences galvaniques tentées après sa mort puissent fournir quelques lumières sur l'affaiblissement plus ou moins considérable de cette propriété vitale dans les diverses maladies. Les auteurs qui ont avancé que la susceptibilité galvanique est plutôt éteinte dans les cadavres des personnes mortes d'affections scorbutiques que dans ceux qui ont succombé à des maladies inflammatoires, ont donc hasardé une conjecture assez probable, mais qui ne peut être confirmée par l'expérience.

Nysten a recherché dans quel ordre l'excitabilité des muscles par l'électricité s'éteignait en eux. Il a reconnu que cette faculté disparaissait successivement dans le ventricule gauche, le gros intestin, le grêle, l'estomac, la vessie, le ventricule droit, l'œsophage, l'iris, les muscles de la vie de relation, l'oreillette gauche, et enfin la droite; de telle sorte que le cœur ne fût plus que par une portion de son étendue *l'ultimum moriens.*

CLXX. *Appareil de Volta* ou *pile galvanique.* Curieux de déterminer les rapports soupçonnés par plusieurs physiciens entre l'électricité et le galvanisme, Volta a imaginé l'appareil suivant, qui se trouve décrit, aussi bien que les effets qu'il produit, dans un mémoire présenté par ce savant à la Société royale de Londres. Ces effets prouvent la plus frappante analogie entre ces deux ordres de phénomènes, comme on va le voir par leur exposé succinct. Élevez une pile, en posant

successivement une plaque de zinc, une plaque de carton mouillé (1), une plaque d'argent, puis une seconde plaque de zinc, etc., jusqu'à ce que la pile ait plusieurs pieds d'élévation, car les effets qu'elle produit sont d'autant plus marqués qu'elle est plus élevée; puis touchez à la fois les deux extrémités de la pile avec un même fil de fer : au moment du contact il s'excite une étincelle aux extrémités de la pile, et souvent on aperçoit en même temps des points lumineux, à différentes hauteurs, aux endroits où le zinc et l'argent se touchent. Éprouvée par l'électromètre de Coulomb, l'extrémité de la pile qui répond au zinc paraît électrisée positivement; celle qui est formée par l'argent donne, au contraire, les signes d'électricité négative ou résineuse.

Si, après avoir mouillé les deux mains, en les trempant dans l'eau, ou mieux encore dans une

---

(1) Les expériences de MM. Traill, Cumming et Marsh (*philosophical Magazine*, november 1823) viennent de prouver que la chaleur peut tenir la place de l'humidité, en sorte qu'il suffit d'échauffer un appareil électro-galvanique pour que l'électricité s'y développe par le simple contact des métaux hétérogènes, et sans interposition d'un corps humide. Ces expériences ont fait découvrir de nouveaux rapports entre le magnétisme et l'électricité, en manifestant l'influence d'un circuit thermo-électrique sur l'aiguille aimantée. La chaleur, la lumière, l'électricité, tous ces agens que nous nommons impondérables, ne seraient-ils que des modifications du même principe, ou mieux des propriétés de ce que les anciens philosophes appelaient l'*âme* du monde ?

dissolution saline, on touche les deux extrémités de la pile, on ressent dans les articulations des doigts et des coudes une commotion suivie d'un picotement incommode.

Cet effet peut être ressenti par plusieurs personnes qui se tiennent par la main, comme dans l'expérience de Leyde; il est d'autant plus sensible, la composition de la pile étant d'ailleurs la même, que la chaîne est composée d'un plus petit nombre d'individus, et qu'ils sont mieux isolés.

La pile de Volta s'électrise constamment d'elle-même; ses effets paraissent augmenter à mesure qu'on les sollicite, et se renouvellent bientôt avec plus de force, lorsqu'on les a affaiblis par de puissantes décharges, tandis qu'une bouteille de Leyde, une fois déchargée, a besoin d'être électrisée de nouveau. Celle-ci perd d'ailleurs, par l'humidité, ses propriétés électriques, tandis que celles de la pile restent les mêmes, quoique l'eau ruisselle de tous côtés, et ne s'éteignent que par l'immersion entière dans ce liquide. Par la découverte de sa pile, Volta a donc rendu un service immense à cette partie de la physique qui traite de l'électricité.

Si l'on introduit dans un tube rempli d'eau, et hermétiquement fermé par deux bouchons de liége, les extrémités de deux fils d'un même métal, qui, par l'autre extrémité, sont en contact, l'un avec le sommet, l'autre avec la base de la pile galvanique, ces deux bouts, rapprochés à la distance

de quelques lignes, éprouvent des changemens manifestes au moment où l'on touche les extrémités de la pile. Le fil, en contact avec l'extrémité de la pile qui répond au zinc, se couvre de bulles de gaz hydrogène; celui qui touche l'extrémité formée par l'argent s'oxide. Si l'on rapproche les bouts de fil qui plongent dans l'eau, et qu'on les fasse se toucher, tout effet cesse : il ne se fait plus ni dégagement de bulles d'une part, ni oxidation de l'autre. Les plaques de zinc et d'argent s'oxident également dans la pile, mais seulement par les surfaces qui touchent le carton mouillé, et très-peu, ou point du tout, par la surface opposée, etc.

Les propriétés de la pile de Volta et de tous les appareils électriques analogues, tels que la couronne à tasses, tiennent à celle qu'ont deux métaux hétérogènes en contact de se constituer dans deux états d'électricité différente, l'une positive, et l'autre négative. D'autres corps dans la nature jouissent de la même propriété de se mettre, par le simple contact, dans un état électrique, c'est-à-dire de produire la plupart des phénomènes qui dénotent l'accumulation de l'électricité, telles que des secousses, des irritations, des étincelles. Le nouvel appareil électrique est devenu, entre les mains des chimistes, le plus puissant moyen d'analyse. « On a trouvé, dit M. Davy (1), que divers corps

(1) *Elements of chemical philosophy*, by sir Humphry Davy. London, 1812, p. 1, v. 1.

» composés étaient susceptibles de décomposition
» par l'électricité; et des expériences que j'ai eu
» le bonheur de faire ont prouvé que plusieurs
» substances qui, dans tous les procédés auxquels
» elles avaient été soumises n'avaient jamais subi
» de transformation, étaient susceptibles d'ana-
» lyse par les forces électriques: ainsi on a montré
» que les alcalis fixes et la plupart des terres
» étaient des métaux combinés avec l'oxigène. Di-
» vers agens nouveaux ont été ainsi procurés à la
» chimie, et ils ont fait découvrir plusieurs résul-
» tats qui, en même temps qu'ils ont confirmé
» quelques-unes des doctrines de l'école de Lavoi-
» sier, en ont renversé d'autres, et ont prouvé
» que les idées générales des philosophes antiphlo-
» gisticiens n'avaient pas anticipé sur la masse
» entière des découvertes. »

Les êtres organisés, et spécialement le corps de l'homme, composés par l'assemblage d'un grand nombre de substances hétérogènes en contact, nous présentent de véritables appareils électriques compliqués, dans lesquels le principe dont les nerfs sont les conducteurs, semble agir d'une manière analogue à celle de l'électricité. Depuis long-temps on avait reconnu dans certains poissons le pouvoir d'engourdir la main qui les touche, ou même d'exercer, à une certaine distance, cette faculté torporifique, de manière à paralyser les animaux dont ils font leur proie, et à les empêcher de fuir. Redi et plusieurs physiciens avaient vainement

cherché à expliquer ce phénomène, lorsque Valsh, membre de la Société royale de Londres, démontra l'identité de la vertu de la torpille et de l'action du fluide électrique (1). L'anguille de Surinam (*gymnotus electricus*) jouit de la même propriété que la raie torpille; trois autres espèces de poissons sont douées du même pouvoir, mais à un degré plus faible (2). John Hunter a le premier fait connaître l'organe dans lequel réside cette singulière propriété. Aux deux côtés du crâne et de la poitrine de la torpille existe un appareil membraneux, formé de lames et de tuyaux multipliés, dont l'intérieur est partagé lui-même par un grand nombre de cloisons sur lesquelles beaucoup de nerfs se répandent. L'animal paraît doué de la faculté de développer l'électricité par le frottement et le contact mutuel de cette multitude de surfaces humides; il produit une quantité de fluide électrique tellement surabondante, qu'il peut décharger à plusieurs reprises cet appareil fulminant, engourdir ainsi la main du pêcheur qui veut le saisir, et frapper de stupeur les poissons qui se trouvent à sa portée. Les organes torporifiques de l'anguille de Surinam sont encore plus puissans. Les surfaces humides que présentent ces organes, au nombre de quatre, offrent une étendue plus considérable : aussi ce

---

(1) *Of die electric property of the torpedo.* London, 1774.

(2) Ce sont un tétrodon, un trichiure et un silure. *Voyez* Lacépède, *Histoire naturelle des poissons*.

gymnote peut-il engourdir et tuer de grands animaux, des chevaux et des mulets, par exemple (1). Tel est l'appareil particulier auquel certains êtres doivent la propriété singulière de développer une somme d'électricité supérieure à celle qu'exigent les besoins de la vie.

Galvani s'aperçut bientôt de l'analogie des phénomènes offerts par la torpille, avec ceux que le hasard lui avait fait découvrir; il fit voir qu'une grande quantité de nerfs se rendent aux surfaces multipliées des organes électriques : l'ablation du cerveau et de la moelle épinière, la section des nerfs, ôtent à la torpille sa vertu engourdissante; de sorte qu'ici, comme dans tous les animaux, les nerfs jouent le rôle principal dans la production de l'électricité animale. Sans leur influence, les appareils électriques que possèdent naturellement certains animaux ne pourraient donner naissance aux phénomènes que produit, sans le concours d'aucune force étrangère, une suite de métaux hétérogènes séparés par des corps humides.

Dans l'état actuel de la science, le galvanisme appartient davantage aux sciences physico-chimiques qu'à celle de l'économie animale : ses effets sur nos organes sont analogues à ceux de l'électricité. Cependant les expériences faites par Hallé et Thillaye prouvent que les effets de la pile pénètrent et affectent les organes nerveux et musculaires plus

---

(1) Humboldt, *Voyage aux régions équinoxiales*, etc.

profondément que les appareils électriques ordinaires; qu'ils provoquent de vives contractions, des sensations fortes de picotement et de brûlure dans les parties que leur état maladif rend insensibles aux étincelles, et même aux commotions électriques. Un homme dont tous les muscles du côté gauche de la face étaient paralysés, n'éprouvait aucun effet de la commotion électrique. On le soumit à l'action galvanique d'une pile de cinquante étages, en faisant communiquer, au moyen de chaînes et d'excitateurs métalliques, les deux extrémités de la pile avec différens points de la joue malade : au moment du contact, tous les muscles de la face entrèrent en convulsion, avec chaleur, douleur, etc. Ces essais, répétés pendant plus de six mois, ont à peu près ramené les parties à l'état naturel.

Le professeur Alibert a appliqué le galvanisme, avec un succès encore plus marqué, sur un prêtre frappé d'hémiplégie. Ce malade, couché dans les salles de l'hôpital Saint-Louis, a recouvré le mouvement du côté paralysé d'une manière assez marquée pour pouvoir marcher presque sans aide, et se servir de son bras droit pour satisfaire à ses besoins. Le traitement a duré plusieurs mois. La pile dont on a fait usage était composée de cinquante étages, zinc et cuivre. J'ai employé le même appareil sur un officier suédois qui a réclamé mes soins pour une surdité incomplète, jusqu'alors rebelle à tous les moyens connus, administrés dans divers pays d'Allemagne. De fortes commotions électriques,

conseillées par Hufeland, avaient dissipé en grande partie la dureté de l'ouïe; mais cette amélioration n'était que temporaire : elle a cessé avec l'administration de l'électricité. Dès la première épreuve galvanique, j'ai obtenu le même effet. L'extrémité d'un conducteur étant mise dans le conduit auditif externe du côté droit (mouillé avec une dissolution de muriate d'ammoniaque, aussi bien que les rondelles d'étoffe qui entrent dans la composition de la pile), la main gauche, trempée dans la même liqueur, touche un conducteur placé au pôle cuivre; aussitôt une irritation, suivie de picotemens douloureux, s'établit dans l'oreille, dont le pavillon rougit d'une manière remarquable. L'organe cérébral participe à l'excitement; les yeux entrevoient des bluettes; et l'effet est tel, qu'après être resté quelques minutes dans le cercle galvanique fermé, le malade éprouve une sorte d'ivresse. J'ai porté, comme on l'a fait à Berlin, une irritation encore plus directe sur l'oreille droite, qui est la plus dure, en introduisant derrière le voile du palais, sur l'orifice guttural de la trompe d'Eustache, le bouton qui termine le conducteur du pôle zinc; j'ai encore fait répondre cette extrémité à une surface dénudée par le vésicatoire derrière cette oreille malade.

Pour employer le galvanisme dans la paralysie de la vessie, il faudrait placer le conducteur du pôle zinc dans le rectum, celui de l'autre pôle devant répondre à un vésicatoire appliqué au-dessus du pubis, ou bien à la partie supérieure de la cuisse.

Dans la femme, on devrait préférer le vagin au rectum; les parties molles qui font l'office de conducteurs humides remplissant d'autant mieux cette destination qu'elles ont moins d'épaisseur. Le galvanisme est donc un stimulant énergique des forces vitales : on peut l'employer avec beaucoup d'avantage dans toutes les paralysies du sentiment et du mouvement. Il agit comme irritant; il rubéfie la peau à laquelle on l'applique, en y déterminant l'abord du sang et un développement plus considérable de chaleur. Monro se procurait à volonté une hémorrhagie nasale en l'appliquant à la membrane pituitaire. J'ai fait diverses expériences qui ont pour but de constater l'efficacité du galvanisme dans les tumeurs blanches des articulations, et dans les ulcères qui pèchent par défaut de ton, tels que ceux qui ont le scorbut pour complication ou pour cause, etc. : dans tous ces cas, il agit comme résolutif et comme tonique. Les asphyxies sont les cas dans lesquels on peut se promettre les plus grands avantages du galvanisme, pourvu qu'on en fasse l'application avant que toute la chaleur vitale soit éteinte.

La cause productrice des phénomènes galvaniques n'est-elle autre chose que le principe vital lui-même; ou plutôt la vie et ses propriétés, dans les êtres qui en sont doués, sont-ils un produit de cette modification de l'électricité à laquelle on donne le nom de *galvanisme?* Les médecins allemands ne se contentent pas de proposer cette opinion

comme une simple conjecture; selon eux, tous les phénomènes que les corps organisés présentent tiennent à la diversité de leurs organes, au mélange de leurs parties, *miscellæ partium* (1). Tout dans l'homme, comme dans le reste de la nature, existe sous l'empire de deux forces opposées; tout est attraction ou répulsion, dilatation ou condensation; le magnétisme, l'électricité, la lumière, la chaleur, le son, le galvanisme, tous ces élémens impondérables présentent ces deux forces opposées, attirent ou repoussent, sont dans un état positif ou négatif. Ces élémens impondérables, plus ou moins adhérens à nos organes, en déterminent l'action différente, suivant que, par leur nature diverse, nos parties jouissent d'une propriété conductrice ou isolante de ces agens de la nature. Les phénomènes magnétiques, électriques, galvaniques, ont en effet de nombreuses ressemblances avec les phénomènes de la vie. Leurs principes ne sont pas soumis aux lois ordinaires de la matière, ne gravitent point vers le centre de la terre, ont une action qui, en s'exerçant, ne tend point essentiellement à s'épuiser et à s'affaiblir comme toutes les actions chimiques et mécaniques; en outre, les substances impondérables agissent à des distances plus ou moins grandes, tandis que toute action chimique ou mécanique suppose le contact immédiat; elles agissent avec

(1) Prochaska, Sprengel, Ritter, Hildebrandt, Autenrieth, etc.

une rapidité presque incommensurable, pénètrent les corps sans obstacle, et se propagent sans confusion dans des directions infiniment variées, et souvent opposées. Le son, la chaleur, la lumière, offrent à cet égard des propriétés analogues à celles du fluide électrique; les rayons lumineux, comme les rayons sonores, se croisent sans confusion, se divisent et se multiplient à l'infini, etc., etc. La pensée, ce résultat merveilleux de l'organisation, n'offre rien de plus rapide, rien de plus compliqué, rien de plus inconcevable dans ses phénomènes que les singulières actions du magnétisme, de l'électricité et du galvanisme.

Les dernières recherches des physiciens viennent d'établir que le principe des phénomènes du magnétisme est identique avec l'électricité. Qui pourrait assurer que la lumière et la chaleur ne sont pas elles-mêmes des modifications de ce principe universel, dont le soleil, centre de notre système, serait alors le vaste réservoir? Masse opaque, immense, auprès de laquelle la terre paraît un atome, tournant sur lui-même avec une extrême rapidité, environné d'une atmosphère beaucoup plus dense que la nôtre (Newton); atmosphère que terminent des nuages phosphorescens ou lumineux (Herschell) (1), le soleil ne

(1) L'existence de cette atmosphère incandescente paraît confirmée par les phénomènes de la polarisation de la lumière. (Arago, 1824.)

produit-il point, en vertu de son mouvement giratoire et des énormes frottemens qui en résultent, une continuelle émission de chaleur et de lumière, par un mécanisme analogue à celui qui dans les machines électriques donne naissance aux étincelles ? Enfin, les révolutions des planètes, comme la vie des corps qui existent à leur surface, ne dépendraient-elles point de cette cause unique ?

Si les progrès des sciences donnent jamais à ces probabilités la certitude d'une démonstration mathématique, le système du monde, auquel appartient la terre, serait enfin expliqué. Alors, de cette connaissance sublime l'homme pourrait s'élever peut-être à l'étude plus difficile et plus vaste encore du mécanisme de l'univers, tout infini pour l'intelligence humaine, et dont notre monde n'est visiblement que l'une des innombrables parties. A la vue d'un aussi grand spectacle, l'esprit humain s'étonne et demeure comme anéanti. Toutefois, si nous portons les yeux sur la route déjà parcourue, le sentiment de notre faiblesse diminue, et les connaissances acquises servant de base, l'on conçoit l'espoir raisonnable de s'élever par degrés aux vérités de l'ordre le plus élevé. L'homme en serait moins éloigné sans doute, s'il n'avait été détourné de cette recherche par la multitude de systèmes ridicules dont fut bercée l'enfance de notre espèce; systèmes dont les auteurs ignorans et vains se firent, sans hésiter, le centre de l'univers, en cela semblables à ces misérables habitans de quelque îlot

perdu dans les vastes espaces de l'Océan, et qui, ne connaissant rien au-delà de leur horizon, s'imaginent que c'est pour eux seuls qu'existe tout ce qu'ils sont capables d'apercevoir.

Un même principe répandu dans toute la nature est donc très-probablement la source ou la cause première de l'existence, et tous les êtres n'en sont que des modifications diverses. Cet agent, ou plutôt ce principe universel, représente ce que les anciens philosophes avaient appelé l'âme du monde, *anima mundi*, cause active de tous les mouvemens que nous présentent la matière inerte et les êtres organisés; esprit subtil qui, pénétrant tous les corps en se mêlant à leur substance, donne naissance à des phénomènes variés comme leur composition (1). Ainsi que les philosophes platoniciens le pensaient, ce principe n'est point séparé de la matière, et celle-ci ne peut pas être considérée comme com-

(1) Tous les progrès des sciences physiques chez les modernes nous ramènent, comme on voit, à la doctrine de Pythagore, adoptée par l'école du Portique. Seulement les découvertes des modernes tendent à substituer à ces aperçus vagues, quoique sublimes, de l'ancienne philosophie une théorie appuyée sur des faits observés avec précision. En traitant de semblables matières, qui ne se rappelle ces beaux vers où le chantre d'Énée expose les idées reçues de son temps?

Principio cælum. . . . .

. . . .

Spiritus intus alit, totamque infusa perartus,
Mens agitat molem, et magno se corpore miscet.

Æneidos, *lib.* VI, v. 724.

plétement inerte; essentiellement active, douée de forces toujours agissantes, et d'une constante énergie, elle renferme en soi la raison suffisante des phénomènes. Mais tous ces phénomènes sont-ils les résultats mathématiques d'un petit nombre de lois générales, comme on n'a pas craint de l'affirmer récemment (1); et ces lois générales régissent-elles à la fois les êtres vivans et les corps non organisés, malgré les prodigieuses différences qui existent entre eux?

Y a-t-il une analogie parfaite entre le fluide électrique et le galvanisme? Peut-il rendre compte de tous les phénomènes de la vie? C'est une question aujourd'hui d'un grand intérêt; et nous allons la résumer, car ses élémens se retrouvent disséminés dans plusieurs parties de cet ouvrage. Voici tous les argumens que l'on a fait valoir en faveur de l'identité des fluides nerveux et électriques:

1°. L'expérience de Sulzer. L'application de deux lames métalliques sur la langue donne une sensation particulière, quand, par leur rencontre, elles ont opéré un courant électrique au travers de cet organe.

2°. Les expériences dans lesquelles on fait naître la sensation de la lumière, en plaçant l'œil dans un courant électrique, à l'aide d'aiguilles enfoncées au-dessus et au-dessous de lui.

---

(1) La Place, *Considérations sur la théorie des phénomènes capillaires*, mémoire lu à l'Académie des sciences le 13 septembre 1819.

3°. Les faits observés par Galvani et son neveu Aldini, multipliés par Volta, et depuis reproduits par tous les physiologistes sur des animaux vivans ou sur des suppliciés. L'application d'un pôle électrique et celle de l'autre pôle sur un muscle auquel le nerf se rend, produisent des contractions violentes qui, au dire de Ure de Glascow, ont sur des suppliciés quelque chose d'effrayant. Quoique Galvani, Aldini, Volta et autres aient varié dans l'explication qu'ils ont donnée de ce phénomène, tous se sont accordés néanmoins pour reconnaître que les contractions musculaires résultaient du courant électrique dont le nerf était le siége.

4°. Aldini a remarqué que le contact d'un nerf sur un muscle dénudé, contact qui dégage de l'électricité, était suivi de la contraction du muscle.

5°. On sait que l'électricité suit la surface des corps, et non leur intérieur. Or, M. Desmoulins affirme que l'innervation est transmise par la surface des nerfs et de la moelle.

6°. La puissance électrique est en raison de l'étendue de surface des corps électrisés; il en est de même de la puissance nerveuse dont l'énergie est toujours proportionnée à l'étendue de la surface des organes nerveux.

7°. Plusieurs animaux présentent des phénomènes bien favorables à cette doctrine : ainsi, la torpille, l'anguille de Surinam, etc., produisent, quand on les touche, une secousse violente semblable à une décharge électrique. Ces animaux ont un ap-

pareil composé de lamelles juxta-posées, extrêmement nombreuses, que baigne un liquide particulier, et qui représente une pile voltaïque. Dans cet appareil, viennent se rendre des nerfs excessivement nombreux et très-volumineux. Pour compléter l'analogie entre cet appareil et un appareil électrique, les secousses ne peuvent se reproduire plusieurs fois de suite: si on approche l'animal et qu'on le touche avec un corps isolant, on se met à l'abri de toute commotion; si, au contraire, le contact est immédiat, ou par l'intermédiaire de substances qui conduisent bien l'électricité, la décharge s'opère; et si plusieurs personnes se tiennent par la main et forment la chaîne, elle éprouvent toutes une secousse analogue à celle que produit la décharge électrique.

8°. On croit avoir constaté des courans électriques dans les nerfs de l'homme. Béclard, en plaçant des aiguilles dans les nerfs d'un homme vivant, a vu qu'elles s'aimantaient. Or, en faisant l'application de la loi découverte par Œrsted, que les courans électriques sur des lames de fer finissent par les aimanter, on en a conclu que si l'aiguille plongée dans le nerf s'aimantait, c'est que le nerf était traversé par un courant électrique.

9°. M. David a fait une thèse sur l'analogie du fluide nerveux avec le fluide électrique, et il a consigné dans cette thèse le résultat d'expériences nombreuses qui lui ont démontré que si on mettait deux aiguilles à une certaine distance sur

le trajet d'un nerf, et que l'on adaptât les extrémités de ces aiguilles au multiplicateur électrique de Shweiger, l'aiguille donnait des signes très-sensibles de mouvement quand l'animal opérait des mouvemens, et que les variations de l'aiguille étaient d'autant plus prononcées, que les mouvemens étaient plus étendus.

Quelques physiologistes ont été plus loin, et ont tenté de retrouver dans certaines parties de l'encéphale le lieu d'origine du fluide électrique. Ainsi, M. Rolando a vu dans les lamelles du cervelet tous les élémens de la pile, et pour lui les autres parties du système nerveux ne seraient que des cordons conducteurs. M. David pense aussi que les nerfs ne sont que de simples conducteurs, qui cessent d'agir quand leur communication avec les centres électriques est interceptée. D'après lui, le siége du dégagement d'électricité est aussi dans l'encéphale; mais il ne désigne pas plus le cervelet que toute autre partie du cerveau. Dans cette hypothèse, les nerfs sont des conducteurs qui, pour accomplir leurs fonctions, doivent être parfaitement isolés.

Des physiologistes ont fait de ces connaissances des applications, les unes partielles, les autres générales, à l'accomplissement des fonctions. Au nombre des premiers, nous trouvons, 1° MM. Prévost et Dumas, qui ont, comme nous l'avons vu, tenté d'expliquer les contractions musculaires à l'aide des

courans électriques, parallèles, dans les nerfs perpendiculaires à la direction des fibres charnues.

2°. M. Wilson Philip, qui, à propos de la digestion, a démontré que le pneumo-gastrique coupé, la chimification cessait, pour recommencer quand on mettait le bout inférieur du nerf et l'estomac dans un courant galvanique.

3°. Pour les sécrétions, plusieurs physiologistes ont prétendu qu'elles résultaient d'un état particulier d'électricité dans lequel se trouvait la glande et le sang qui la pénétrait. M. Fodéra a tenté de démontrer aussi l'influence électrique dans les combinaisons de nos tissus, en opérant une union plus prompte de deux sels, dont l'un était dans le ventre et l'autre dans la poitrine, quand tous les deux étaient compris dans le même cercle galvanique.

Quant à ceux qui ont voulu tout expliquer par l'électricité, il y a deux hypothèses principales : la première est celle de M. Dutrochet, dont nous avons déjà parlé, en traitant de sa doctrine de l'endosmose et de l'exosmose.

La deuxième est celle de M. Bachoué de Vialer; elle repose sur le principe suivant, dont la découverte est due à M. Becquerel. Lorsque deux corps exercent une action chimique sur une substance commune, et qu'ils sont réunis par un conducteur, il s'établit un courant de l'un à l'autre, et le sens du courant est déterminé par la prédominance d'action d'un des corps sur l'autre. Faisant de cela une application aux phénomènes de la vie, M. Bachoué de

Vialer examine le cerveau et un organe des sens: ce sont deux corps en communication par un conducteur intermédiaire, le nerf, et exerçant une action commune sur un fluide qui va de l'un à l'autre, le sang. Si maintenant une excitation est portée sur le sens, de suite celui-ci a une prédominance d'action sur le cerveau, et le courant s'établit de l'organe impressionné vers le cerveau, d'où la perception d'un agent extérieur; si, au contraire, le cerveau et le muscle étant placés dans les mêmes circonstances, il y a une détermination de la volonté, celle-ci donne à l'encéphale une prédominance d'action, et l'action est transmise au muscle qui se contracte. On peut faire une application de ces données à toutes les autres fonctions.

Enfin, la rapidité d'action du fluide nerveux est une preuve à ajouter aux précédentes, qu'il est de même nature que l'électrique.

Malgré cette série imposante de faits, nous ne pouvons admettre comme prouvée l'identité entre ces deux fluides, ni même l'analogie; et c'est ce que nous espérons démontrer. 1° Comment pourrait-on concevoir qu'un fluide, toujours le même, pût être le véhicule d'effets si différens? et pourtant il n'est pas douteux que les nerfs ne soient doués de facultés entièrement diverses: l'un conduit la lumière, l'autre le son; celui-ci la volonté, celui-là la sensibilité; par cet autre nous digérons: un fluide électrique pourrait-il, quoique identique, suffire à des actions si hétérogènes? 2° Des expé-

riences très-bien faites par M. Person ont démontré que la faculté conductrice des nerfs était peu prononcée. 3° Si les nerfs conduisaient le fluide électrique, ils ne devraient pas laisser échapper ce fluide dans leur trajet. Or, dans d'autres expériences, M. Person s'est encore assuré que le courant électrique ne parcourt pas exclusivement le nerf, mais qu'il est bientôt disséminé dans toutes les parties ambiantes. Ce résultat renverse complétement la théorie électrique de MM. Prévost et Dumas, appliquée aux contractions musculaires. 4° Dans bien des circonstances on n'a point fait un arc galvanique complet, dans lequel étaient compris à la fois le nerf et l'organe sur lequel il transmet son action; souvent on a simplement appliqué au bout du nerf divisé un fil en communication avec un courant électrique, ou même on a irrité cette extrémité avec la pointe d'un instrument, une substance irritante, et dans tous les cas on a obtenu des résultats analogues à ceux que détermine l'irritabilité nerveuse normale ou le courant électrique; ce qui prouve qu'il suffit d'une excitation quelconque, substituée à l'excitation physiologique, pour que le nerf transmette son influx accoutumé. Il est vrai que les partisans de l'électricité prétendent que dans ces cas le contact d'un instrument quelconque avec le nerf dégage du fluide électrique. 5°. M. Nobili de Reggio a fait une expérience qui produisit grande sensation et fut bien favorablement accueillie par les partisans de l'électricité

vitale. Quand on établit un courant électrique d'un nerf vers un muscle, celui-ci entre en contraction; si le courant se dirige du nerf vers le cerveau, il y a une sensation de produite, et les mouvemens, s'ils surviennent, sont consécutifs à la sensation perçue. Mais M. Person a découvert ultérieurement que les courans, quelle que soit leur direction, peuvent entraîner des contractions musculaires aussi prononcées dans un cas que dans l'autre : résultat qui renverse les conclusions tirées des expériences de M. Nobili. 6° Quand on commence le courant électrique sur un nerf et un muscle, celui-ci se contracte; si le courant conitnue avec la même énergie, la contraction diminue et cesse. Or, cette cessation d'action, dans la théorie surtout de MM. Prévost et Dumas, ne devrait pas avoir lieu si le courant électrique produisait la contraction: ajoutons qu'au moment où le courant cesse, la contraction se reproduit. Ce phénomène nous prouve que c'est une modification inconnue dans la nature du nerf, et non le courant électrique, qui entraînent la contraction du muscle.

D'après ce qui précède, nous ne pouvons admettre que les nerfs soient, pendant la vie, parcourus par des courans électriques, sources des mouvemens, des sensations, des nutritions, sécrétions, calorifications, etc.

CLXXI. *Considération générale du système osseux*. L'homme, comme tous les animaux à sang rouge (*mammifères, oiseaux, reptiles* et *poissons*),

a un squelette intérieur formé d'un grand nombre d'os articulés, et mis en mouvement par les muscles qui les recouvrent. Les animaux à sang blanc n'ont point d'os à l'intérieur : des parties dures, écailleuses ou pierreuses, les enveloppent et forment ce que l'on nomme leur squelette extérieur. Enfin, il est des animaux absolument dépourvus de parties dures : ce sont les zoophytes, plusieurs vers et quelques insectes. La composition intime de la substance des os est à peu près la même dans tous les animaux, de la gélatine et des sels à base calcaire. Le squelette extérieur des animaux à sang blanc ressemble bien plus à l'épiderme de ceux à sang rouge qu'à leur système osseux. Comme l'épiderme, il se détruit et se renouvelle : c'est ainsi que la coquille de l'écrevisse éclate chaque année, lorsque le corps de ce crustacé augmente de volume, et se remplace par une nouvelle envelope, qui, d'abord très-molle, acquiert par degrés la même consistance que la première. Enfin, le squelette des oiseaux diffère de celui de tous les autres animaux, en ce que ses principales pièces sont percées de conduits communiquant avec les poumons, et toujours remplis d'un air raréfié par la chaleur vitale; ce qui concourt puissamment à leur donner la légèreté spécifique, si nécessaire à leur mode particulier d'existence.

Le système osseux sert de fondement à la machine animée, prête un appui solide à toutes ses parties, détermine la grandeur du corps, ses pro-

portions, sa forme et son attitude. Sans les os, le corps n'aurait point de forme constante, et ne pourrait que difficilement changer de place. Lorsque, par la perte du sel calcaire, auquel ils doivent leur dureté caractéristique, ces organes se ramollissent, les membres se déforment, la station et les divers mouvemens progressifs finissent même par devenir impossibles. Tels sont les effets du rachitis, maladie dont la nature est aujourd'hui bien connue, sans que pour cela on soit plus éclairé sur la manière d'agir des causes qui la produisent, et sur les remèdes qu'il convient de lui appliquer.

La colonne vertébrale forme la partie vraiment essentielle et fondamentale du squelette ; on peut la regarder comme la base de l'édifice osseux, comme l'aboutissant de tous les efforts, comme le centre sur lequel les os s'appuient dans leurs divers mouvemens, puisque tous les ébranlemens, toutes les secousses un peu considérables viennent s'y faire ressentir. De plus, elle renferme dans le conduit dont elle est percée la masse nerveuse de laquelle émanent le plus grand nombre des nerfs du corps.

Pour servir de soutien à toutes les parties, protéger en même temps l'organe délicat qu'elle loge dans son épaisseur (1), et se prêter aux attitudes

---

(1) Le mode de développement des vertèbres est lui-même accommodé à la délicatesse de la moelle épinière. Long-temps

variées qu'exigent les besoins de la vie, la colonne vertébrale devait réunir à une extrême solidité une mobilité assez grande : elle possède ces deux avantages, et tient le premier de la largeur des surfaces par lesquelles sont articulés les os qui la composent, du volume, de la longueur, de la direction, de la force de leurs apophyses, et de la multitude des muscles et des ligamens qui s'y attachent, et vont de l'un à l'autre; tandis qu'elle doit le second au grand nombre de pièces osseuses qui entrent dans sa formation. Chaque vertèbre est peu mobile; mais toutes pouvant se mouvoir à la fois, leurs mouvemens s'ajoutent les uns aux autres : il en résulte un mouvement total, considérable; mouvement général, que l'on évalue en multipliant les mouvemens partiels par le nombre des vertèbres.

Le centre des mouvemens par lesquels la colonne vertébrale s'étend ou se ploie, en s'inclinant en arrière ou en avant, ne se trouve ni dans l'articulation des apophyses obliques de chaque

---

formée de plusieurs pièces, que des cartilages séparent, la circonférence de la large ouverture dont ces os sont percés peut s'agrandir à mesure que la moelle de l'épine grossit avec l'âge. Le contour du trou de l'occipital et celui de la première vertèbre, os qui correspondent aux parties les plus épaisses de cette moelle, sont, à cause de cela, formés de quatre pièces distinctes, séparées par des cartilages dans le premier de ces os, et de trois dans le second, qui ne se réunissent que fort tard.

vertèbre, comme l'a dit Winslow, dans les *Mémoires de l'Académie des sciences* pour l'année 1730, ni dans la symphyse cartilagineuse qui unit leurs corps. L'extension et la flexion des vertèbres ne s'exécutent point non plus sur deux centres de mouvement, dont l'un serait dans cette symphyse, et l'autre dans les articulations des apophyses articulaires, comme l'ont pensé Cheselden et Barthez, mais plutôt sur un axe qui traverserait l'os entre son corps et sa grande ouverture. La partie antérieure de l'os et son apophyse épineuse exécutent autour de cet axe imaginaire des mouvemens d'arc de cercle, qui, pour être peu étendus, n'en sont pas moins marqués; et dans ces mouvemens, tantôt les surfaces articulaires que sépare le cartilage intervertébral se rapprochent antérieurement, et cette substance se trouve comprimée, tandis que les apophyses obliques glissent l'une sur l'autre et tendent à s'abandonner: c'est ce qui arrive dans la flexion du tronc, tandis que, dans son redressement, les parties antérieures des surfaces s'éloignent, les postérieures se rapprochent, et finissent par se toucher, quand l'extension du tronc est poussée aussi loin que le permettent les apophyses épineuses.

L'usage de cette rangée d'éminences qui s'élèvent de la partie postérieure des vertèbres est de mettre des bornes au renversement du tronc en arrière, et de faire que les muscles qui le redressent agissent par un bras de levier plus avanta-

geux. Lorsque, par l'habitude d'une position habituellement redressée, on a empêché ces apophyses de se développer suivant leur direction, le tronc peut être tellement renversé en arrière, que le corps figure dans ce sens un plus ou moins grand arc de cercle. C'est ainsi que, dès la plus tendre enfance, l'on exerce les bateleurs, qui nous étonnent par la prodigieuse souplesse de leurs reins, à se renverser sur eux-mêmes, de manière à changer la direction naturelle des apophyses épineuses.

Il était important que les mouvemens de la colonne vertébrale s'exécutassent dans un grand nombre d'articulations à la fois; par-là les inflexions sont plus légères, et l'organisation de la moelle de l'épine, qui avait besoin de si grands ménagemens, n'est point altérée. Les pièces fibro-cartilagineuses, qui unissent ensemble les corps des vertèbres entre lesquelles elles sont placées, douées d'une grande élasticité, comme tous les corps de cette nature, soutiennent avec avantage le poids du corps. Lorsque la pression qu'elles éprouvent est long-temps continuée, elles s'affaissent un peu, leur épaisseur diminue, et cet effet se passant à la fois dans toutes les lames intervertébrales, notre stature s'abaisse sensiblement. Le corps est, à cause de cela, toujours plus petit le soir que le matin; et cette différence de grandeur peut être portée assez loin, comme Buffon en rapporte des exemples. Le fils de l'un

de ses plus zélés collaborateurs (M. Guéneau de Montbeillard, auquel est due la plus grande partie de l'histoire des oiseaux), jeune homme d'une taille élevée (cinq pieds neuf pouces), arrivé au terme de son accroissement, avait perdu dix-huit lignes, après avoir passé toute une nuit au bal. Cette différence de grandeur tient en même temps à l'affaissement du tissu cellulaire graisseux qui se trouve au talon, et forme, dans toute l'étendue de la plante du pied, une semelle assez épaisse.

Le fémur est plus long dans l'homme que dans les quadrupèdes, et cette grandeur proportionnelle de la cuisse lui donne l'avantage exclusif de pouvoir reposer son corps en *s'asseyant.*

Des deux os de la jambe, le tibia seul sert de colonne d'appui. Le péroné, placé à son côté externe, trop mince et trop grêle pour soutenir le poids du corps, n'a que des usages relatifs à l'articulation du pied, au côté externe de laquelle il est placé. Il soutient cette partie, et empêche son renversement en dehors par une abduction trop forte. Dans ce mouvement, le pied fait effort contre le péroné, qui se trouve d'autant plus courbé en dehors (1), que l'individu, étant plus

(1) Cette courbure, très-prononcée dans les chefs-d'œuvre de la sculpture antique, donne au bas de la jambe des plus belles statues une grosseur qui ne s'accorde guère avec nos idées actuelles sur l'élégance des formes; ce qui prouve, ce me

avancé en âge, a exercé davantage cette force de résistance. Les animaux grimpeurs, l'écureuil, la fouine, etc., dont les pattes sont dans une abduction continuelle, ont aussi un péroné très-gros et fortement courbé.

La multiplicité des pièces dont les pieds sont composés, outre qu'elle donne à ces parties une solidité plus grande, est encore utile pour que le corps ne soit point ébranlé avec trop de force par la percussion du sol dans nos divers mouvemens progressifs. Celui qui saute d'un lieu élevé cherche à tomber sur la pointe des pieds, afin que les mouvemens s'affaiblissent, en se transmettant dans les nombreuses articulations du tarse et du métatarse, et n'impriment pas au tronc et à la tête une secousse pénible et souvent dangereuse. On sait qu'il suffit, dans une chute, que la plante des pieds porte tout entière, pour qu'il arrive des fractures aux cols des fémurs, des commotions au cerveau et dans les autres organes.

---

semble, que le beau n'est pas invariable, comme l'ont dit bien des philosophes, et que cette perfection idéale n'est point exactement la même dans tous les siècles, chez les nations également civilisées. Il est facile de vérifier cette observation sur l'Apollon du Belvédère : ses genoux sont assez gros et rapprochés; le pied est déjeté en dehors, parce que le genou l'est en dedans; et cette forme est la plus belle expression de la nature, qui, donnant au fémur une direction oblique en dedans, ne fait ni des genoux parfaitement droits, ni des jambes dans lesquelles il existe, entre le *bas* et le *mollet*, une disproportion excessive.

CLXXII. *Structure des os.* Quelque différence que présente au premier aspect un os comparé avec un autre organe, sa composition est la même; des parties absolument semblables entrent dans sa structure, à l'exception d'une matière saline inorganique, qui, déposée dans les cellules de son tissu, lui donne sa dureté, sa solidité, principal caractère qui le distingue des parties molles. On sépare cet élément salino-terreux en tenant l'os plongé dans l'acide nitrique, étendu d'une suffisante quantité d'eau. On reconnaît alors que c'est un phosphate de chaux qui se décompose, en cédant à l'acide nitrique sa base calcaire. L'os, ainsi dépouillé du principe auquel il doit sa consistance, se ramollit, devient souple, flexible, et présente l'apparence d'un cartilage qui se résout enfin par une longue macération en un tissu cellulaire semblable à celui des autres parties. Dans ce tissu se répandent, même en assez grand nombre, des artères, des veines (1) et des vaisseaux lymphatiques. Les os sont donc des parenchymes celluleux, dont les aréoles contiennent une matière saline cristallisée, qu'ils séparent du sang, et dont ils s'encroûtent par une force inhérente et particulière à leur tissu. On arrive au même résultat en en faisant une analyse inverse. Si on soumet un os à une ébullition de quelques

(1) Il me semble que mieux vaut laisser à ces veines le nom sous lequel elles sont connues depuis plus de deux mille ans, que de leur substituer celui de *conduits veineux des os.*

heures dans la machine de Papin, tout ce qu'il contient d'organique se dissout, entre en fusion, et fournit une gélatine abondante; après quoi il ne reste qu'une concrétion saline, inorganique, que l'on peut également obtenir séparée en calcinant les parties dures. Les proportions respectives de la partie saline avec la portion organisée varient beaucoup aux diverses époques de la vie. Les os de l'embryon sont d'abord entièrement gélatineux. A l'époque de la naissance, et dans les premières années de la vie, la partie organique est en plus grande proportion : les os sont aussi moins cassans, plus flexibles, plus vivaces, et leurs fractures se consolident avec plus de promptitude et de facilité. Dans la jeunesse, la quantité des deux parties constituantes est à peu près égale. Il en est de même chez les adultes et chez les vieillards, quoique l'on ait long-temps pensé le contraire. C'est donc moins à la prédominance du phosphate calcaire (1) qu'à l'affaiblissement général, au ralentissement des mouvemens organiques, qu'est due la difficulté avec laquelle les fractures se consolident chez les personnes d'un âge avancé. L'énergie des facultés vitales

(1) Les analyses chimiques des os y ont démontré la présence de plusieurs autres matières salines mêlées au phosphate de chaux; mais ce sel forme à lui seul la plus grande partie de la substance à laquelle les os doivent leur dureté. D'après Berzélius, les autres sels des os sont le carbonate de chaux, 11,30; le fluate de chaux, 2,0; le phosphate de magnésie, 1,16; de la soude et de l'hydrochlorate de soude, 1,20.

des os, leur flexibilité, leur élasticité, leur aptitude à se consolider quand leur continuité est détruite par un accident quelconque, sont dans un rapport absolument inverse des années.

Les anatomistes distinguent dans les os trois substances, qu'ils distinguent par les noms de *compacte*, de *spongieuse* et de *réticulaire*. La première, qui est la plus dure, accumulée au centre des os longs, endroits où viennent aboutir les efforts qui s'exercent sur leurs extrémités, donne à cette partie moyenne la solidité dont elle avait besoin pour y résister. On a diversement expliqué sa formation : les uns ont prétendu qu'elle n'était si dure que parce que les deux extrémités des os, en se développant, s'appuyaient sur la partie moyenne, comme la tige et les racines s'appuient sur le collet d'une plante. Haller dit qu'elle est formée par les battemens des artères nourricières qui pénètrent dans les os longs par la partie moyenne de ces os; mais alors pourquoi ne s'en trouve-t-il pas autant vers leurs extrémités, qui reçoivent des artères aussi grosses et en plus grand nombre? Dans le travail de l'ossification, cette substance paraît la première à la partie moyenne des os longs; ce qui confirme l'assertion de Kerkringius, qui dit que nos os commencent à se durcir dans les endroits où ils doivent supporter les plus grands efforts.

La substance spongieuse est placée dans l'épaisseur des os courts et dans les extrémités des os longs, où son accumulation présente deux avan-

tages: celui de donner à l'os, sans augmenter sa pesanteur, une grosseur considérable, au moyen de laquelle il s'articule avec les os voisins par de larges surfaces, ce qui était nécessaire à la solidité de leurs connexions; et celui d'écarter de la ligne parallèle les tendons qui passent autour des articulations, d'agrandir l'angle sous lequel ils se rendent aux os auxquels ils vont s'implanter, et d'augmenter ainsi l'efficacité de l'action musculaire. Les hypothèses mécaniques, proposées par Haller et par Duhamel, sur la formation de cette substance spongieuse, outre qu'elles sont peu satisfaisantes, paraîtront inutiles, si l'on fait attention que, dans les os gélatineux de l'embryon, les places que doit occuper la substance spongieuse, c'est-à-dire les extrémités des os longs dont on aperçoit les linéamens, paraissent plus volumineuses que le reste. Toutes les cellules de cette substance spongieuse communiquent ensemble; elles sont tapissées par une membrane très-fine, et remplies par le suc médullaire. Les lames qui, en s'entrecroisant de diverses manières, forment les parois des cellules, deviennent plus rares, plus minces; le tissu spongieux s'épanouit en s'approchant de la partie moyenne des os, et forme dans le canal médullaire de la substance compacte un tissu réticulaire, dont l'usage est de soutenir le tuyau membraneux qui contient la moelle.

Ces trois substances, malgré leur inégale densité, ne sont réellement qu'une seule et même

substance différemment modifiée. La réticulaire et la spongieuse ne diffèrent de la compacte qu'en ce qu'elles contiennent moins de phosphate de chaux, que leur tissu est plus rare et plus épanoui. Du reste, les altérations du tissu osseux, qui constituent les exostoses laminées et éburnées, la conversion des os, par les acides, en un cartilage flexible que la macération réduit en tissu cellulaire, prouvent que ces trois substances sont vraiment identiques, et ne diffèrent que par leur texture plus ou moins serrée, et la quantité de phosphate calcaire déposée dans les mailles de leur tissu.

On pense que la substance compacte est formée par un assemblage de lames concentriques, fortement unies les unes aux autres, et formées de fibres placées de champ, ou juxta-posées et dirigées suivant la longueur des os. On cite en preuve de cette opinion l'exfoliation des os soumis au contact de l'air; mais ces lames, qui se détachent dans un os qui s'exfolie, ne prouvent autre chose que la manière dont agit la cause destructive. L'air, la chaleur, ou tout autre agent, s'appliquant successivement à divers plans osseux, établissent entre eux une distinction qui n'existait pas dans l'état naturel, et en déterminent la chute successive. Certaines parties, dans lesquelles on n'admet point une structure lamelleuse, peuvent offrir ce mode de décomposition. Ainsi, de Lassone a vu un lambeau de peau humaine long-temps conservé

dans un caveau, se détacher par écailles d'une extrême ténuité.

La vie, qui existe à un moindre degré dans les os que dans beaucoup d'autres parties, paraît animer plus ou moins leurs diverses substances. Proportionnée à la quantité des vaisseaux qui s'y répandent, elle est plus active dans la substance spongieuse : aussi des bourgeons charnus s'en élèvent-ils plus promptement dans les fractures, et la formation du cal s'y effectue-t-elle avec promptitude. La carie y fait également des progrès plus rapides, et il est bien plus difficile d'arrêter son mouvement propagateur.

CLXXIII. *Usages du périoste et des sucs médullaires.* Quelles que soient leur situation, leur grandeur, leur figure et leur composition, tous les os sont enveloppés par le périoste, membrane blanchâtre, fibreuse, dense et serrée, que traversent les vaisseaux qui pénètrent dans leur propre substance. Le périoste est une membrane parfaitement distincte des autres parties molles, et de l'os lui-même, à la surface duquel il adhère par le moyen des vaisseaux et du tissu cellulaire qui passent de l'un à l'autre d'une manière d'autant plus intime que l'on est plus avancé en âge. Les fibres celluleuses et vasculaires qui traversent la substance de l'os établissent un commerce sympathique très-étroit entre son périoste et la membrane très-mince qui tapisse ses cavités intérieures, sécrète la moelle, et a reçu le nom de *périoste interne.*

La membrane médullaire, étant détruite par l'introduction d'un stylet dans le canal intérieur, les couches extérieures de l'os se gonflent, se séparent des couches intérieures, et forment comme un nouvel os autour du séquestre. Le nouvel os n'est point formé par le périoste ossifié, comme l'avait avancé Troja. Cette membrane reste aussi étrangère à la formation du nouvel os dans les nécroses profondes qu'à la formation du cal dans les fractures. Le périoste dont est couvert l'os affecté de nécrose n'acquiert ni une épaisseur, ni une consistance plus grandes, de même qu'il ne forme point autour des bouts des os fracturés une virole qui les maintienne réunis, comme c'était le sentiment de Duhamel, récemment enseigné dans un ouvrage où l'auteur semble se complaire à reproduire des erreurs réfutées depuis plusieurs siècles. Privé de nourriture, mort et desséché dans cette nécrose artificielle, l'os séquestré se remue au centre du canal osseux formé par les couches extérieures gonflées, d'où on l'extrait après une térébration préliminaire. C'est en vertu de la même sympathie que les douleurs ostéocopes sourdes, profondes et nocturnes, qui tourmentent les malades échauffés par la chaleur du lit dans les dernières périodes de l'affection vénérienne, douleurs qui paraissent avoir leur siége dans le centre des os longs, occasionnent le gonflement de ces os et du périoste.

Le périoste a pour principal usage de régulariser la distribution des sucs nourriciers des os,

puisque, dès qu'on l'enlève, il se forme à l'endroit dénudé des végétations plus ou moins irrégulières. Cette propriété est d'ailleurs commune à toutes les membranes fibreuses dont la destruction est suivie d'excroissances qui s'élèvent des organes qu'elles enveloppent. Un phénomène absolument semblable se passe après l'écorcement partiel des arbres. On a cru à tort que le périoste, comme l'écorce des végétaux, contribuait à l'accroissement des os en grosseur, par le durcissement successif de ses lames intérieures.

La moelle qui remplit la cavité centrale des os longs, et les sucs médullaires contenus dans les cellules de la substance spongieuse, ont avec la graisse la plus grande analogie par leur nature chimique, et sans doute aussi par leurs usages (CV). La proportion de ces deux humeurs est constamment relative. Dans les personnes très-maigres, les os ne contiennent qu'une moelle aqueuse, très-fluide; et quoique cette liqueur remplisse toujours les cavités intérieures de ces organes, dont les parois solides ne peuvent s'affaisser sur elles-mêmes, elle contient bien moins de particules sous le même volume, et sa quantité, comme celle de la graisse, est véritablement diminuée. Elle est le produit de l'exhalation artérielle, et ne sert point à la nutrition immédiate de l'os, comme le pensaient les anciens, au moins d'une manière exclusive, puisque, dans la classe nombreuse des volatiles, la plupart des os longs, percés par des conduits aériens, sont dé-

pourvus de cette humeur. Il est très-difficile d'assigner les usages de la moelle et du suc médullaire: n'existeraient-ils que pour remplir les cavités dont la nature a creusé les parties dures, afin de les rendre plus legères? Une partie de ces liquides peut-elle transsuder à travers l'épaisseur des cartilages articulaires, et venir, au moins dans les grandes articulations, se mêler à la synovie, en augmenter la quantité, en la rendant plus onctueuse, plus glissante, et plus propre à adoucir les frottemens des surfaces articulaires? Si cette transsudation peut avoir lieu après la mort, pourquoi, a-t-on dit, ne s'opérerait-elle pas lorsque toutes les parties sont dans l'état de chaleur et d'expansion vitale? Mais c'est précisément l'état de vie qui, par la diversité et les propriétés différentes dont sont animés les tissus, s'oppose à ce que l'effet physique de la transsudation s'accomplisse, et contient chaque humeur dans ses limites.

CLXXIV. *Articulations, cartilages et ligamens articulaires, humeur synoviale.* Les articulations des différentes pièces du squelette ne sont pas toutes disposées à permettre des mouvemens; plusieurs, telles que les sutures par engrenure réciproque, par juxta-position harmonique ou écailleuse, la gomphose, ou la jonction par implantation, sont absolument immobiles, et se nomment, à cause de cela, *synarthroses*. Toutes les autres articulations, soit que les os se touchent immédiatement (*diarthroses de contiguité*), soit qu'une substance interposée

entre leurs extrémités les unisse (*diarthroses de continuité* ou *amphiarthroses*), sont douées d'une plus ou moins grande mobilité. Nous ne parlerons ici que des articulations mobiles, soit qu'elles permettent des mouvemens étendus et dans toutes les directions (*diarthroses orbiculaires*), soit que les os ne se meuvent que dans deux sens opposés (*diarthroses alternatives* ou *ginglymes*), en formant un angle (*ginglyme angulaire*), ou en exécutant l'un sur l'autre des mouvemens de rotation (*ginglyme latéral*).

Dans toutes les articulations, les surfaces osseuses sont recouvertes par des lames d'une substance moins dure que celle de l'os. Ce sont les cartilages articulaires qui remplissent le double usage de donner aux extrémités des os le poli nécessaire à leur glissement facile, et de favoriser les mouvemens par la grande élasticité dont ils sont doués. Morgagni a fait voir que, de toutes les substances animales, les cartilages étaient les plus élastiques : leur structure est bien différente de celle des os, lors même que ceux-ci sont encore cartilagineux, puisque les cartilages articulaires ne s'ossifient pas dans les personnes les plus âgées (1). Ils sont formés de fibres très-courtes, dirigées dans le sens de la longueur de l'os, fortement pressées les unes contre les au-

---

(1) Quelquefois néanmoins ces cartilages se détruisent : alors l'os dénudé se polit par les frottemens, et contracte la dureté de l'ivoire.

tres, et réunies par d'autres fibres transversales. Cette direction verticale du plus grand nombre des fibres cartilagineuses, démontrée par de Lassonne, est très-favorable à leur réaction élastique. Le ligament capsulaire se réfléchit sur eux, en s'amincissant beaucoup, et se confond avec leur périchondre comme l'ont enseigné Bonn, Nesbith et plusieurs autres anatomistes.

Outre les cartilages qui enveloppent les extrémités des os, on trouve, dans certaines articulations, des lames fibro-cartilagineuses placées entre les surfaces articulaires. Ces pièces intermédiaires se rencontrent dans les articulations de la mâchoire inférieure avec les temporaux, dans celle du fémur avec le tibia, dans celle du sternum avec la clavicule; et remarquez que toutes ces articulations exécutent beaucoup de mouvemens, comme celles de la mâchoire, ou souffrent des pressions considérables, comme celles du genou et du sternum. Cette dernière, peu mobile, étant le point auquel viennent aboutir tous les efforts qu'exerce l'extrémité supérieure, avait besoin de cet appareil, très-propre à en amortir l'effet par rapport au tronc, le mouvement imprimé s'éteignant en partie dans le jeu du cartilage inter-articulaire.

Nous ne reviendrons point sur ce que nous avons dit de la sécrétion de l'humeur, qui lubrifie les surfaces articulaires, facilite leurs mouvemens et entretient leur contiguité. Sa quantité est en raison directe de l'étendue de ces surfaces, et

de la capsule membraneuse dont elles sont enveloppées; elle est également proportionnée à la fréquence des mouvemens que chaque articulation peut permettre.

On nomme *synovie* cette liqueur sécrétée par les capsules membraneuses qui environnent les articulations, et se réfléchissent sur les extrémités articulaires des os dont elles recouvrent les cartilages; de manière que, comme Bonn l'a très-bien vu et expliqué vers le milieu du dernier siècle, ces extrémités ne se trouvent pas plus contenues dans la propre cavité de la capsule fermée de toutes parts, que les viscères abdominaux ne le sont dans celle du péritoine. La synovie est plus pesante que l'eau commune, parfaitement incolore, et plus visqueuse qu'aucun autre liquide animal. On y trouve une grande proportion d'albumine, qui existe, comme l'a observé M. Margueron, qui a donné le premier une analyse un peu exacte de la synovie, dans un état particulier, et très-disposée à se concréter en filamens par l'addition des acides. En outre, elle contient du muriate, du carbonate de soude, du phosphate de chaux, le tout dissous dans l'eau, qui forme environ les trois quarts de son poids.

CLXXV. *Théorie de l'ankylose* (1). Le mouvement peut être considéré comme le stimulant

(1) Les bases fondamentales de cette théorie sont exposées à la fin d'un mémoire sur les fractures de la rotule, que j'ai inséré parmi ceux de la société médicale pour l'an VII (1799).

propre de la sécrétion synoviale; et une articulation qui se meut doit, ainsi que l'observe judicieusement Grimaud, être regardée comme un centre de fluxion vers lequel les humeurs affluent de toutes parts, attirées par l'irritation que les frottemens déterminent. Si l'articulation est tenue long-temps immobile, la synovie se sécrète en moins grande abondance, sa quantité diminue graduellement; il peut même arriver que les surfaces articulaires, long-temps maintenues dans une absolue immobilité, se dessèchent, et, dépourvues de la liqueur qui doit les lubrifier, s'irritent mutuellement, et contractent une inflammation adhésive, soit que les vaisseaux du périchondre se développent, soit que le repli que, selon Nesbith, Bonn et plusieurs autres, la membrane capsulaire envoie sur les cartilages, devienne le siége de cette inflammation.

C'est ainsi que se forme la maladie connue sous le nom d'*ankylose;* affection mal à propos attribuée à l'engorgement des parties molles, et surtout des ligamens qui environnent les articulations. En effet, si dans une fracture de la cuisse ou de la jambe, vers le milieu de la longueur de l'un ou de l'autre de ces membres, et par conséquent le plus loin possible du genou, les circonstances exigent que l'on laisse long-temps le malade dans l'appareil contentif, cette jointure perd sa mobilité, et ne la recouvre qu'avec peine; quelquefois même elle la perd à jamais. J'ai actuellement sous les yeux l'exemple d'un homme chez lequel une affection

scorbutique a tellement retardé la consolidation dans une fracture simple du fémur, vers le milieu de cet os, qu'on a été obligé de continuer pendant sept mois l'usage des attelles contentives. Durant un si long repos, les parties molles ont perdu toute habitude de mouvement, et le genou a été frappé d'une ankylose presque complète.

Toutes les fois qu'à l'occasion d'une maladie quelconque, on reste long-temps alité, les premiers mouvemens sont rudes, difficiles, et accompagnés d'une crépitation marquée dans les genoux, bruit qui annonce évidemment le défaut de synovie. D'un autre côté, si l'on examine cette articulation sur un individu qui, avant sa mort, est resté long-temps immobile, les surfaces articulaires ont perdu leur poli, sont sèches et raboteuses; elles offrent les traces d'une phlogose évidente. Flajani rapporte l'observation d'un malade qui mourut après avoir passé trois mois au lit dans une immobilité presque complète: les genoux n'offraient à l'extérieur aucune trace de lésion, et cependant il était impossible de fléchir la jambe sur la cuisse. L'articulation ouverte, on trouva que les surfaces contiguës avaient contracté des adhérences; la face postérieure de la rotule était collée à la poulie articulaire des condyles du fémur, et l'on fut obligé d'employer le scalpel pour l'en détacher. J'ai fréquemment observé le même phénomène en disséquant les genoux des malades morts avec des tumeurs blanches ou lymphatiques, avec ou sans altération. L'anky-

lose, suite inévitable de cette affection, provient évidemment du repos absolu auquel elle condamne l'articulation qui en est attaquée.

L'ankylose, par suite de l'immobilité, et conséquemment par défaut de synovie, n'est pas toujours partielle et bornée à une seule ou à deux articulations ; quelquefois elle en frappe plusieurs à la fois, comme chez l'individu dont M. Larrey a tracé l'observation, et déposé le squelette dans le Muséum anatomique de l'École de Médecine de Paris. Mais l'art ne possède aucun exemple plus remarquable de cette soudure générale des pièces du squelette, que l'histoire communiquée par M. le professeur Percy à l'Institut national de France : elle a pour sujet un ancien capitaine de cavalerie, qui, tourmenté par des accès de goutte vague, dont la syphilis était une des causes probables, vit peu à peu toutes ses articulations, et même celle de la mâchoire inférieure, se roidir et perdre complétement leur mobilité, au point que, dans les derniers temps de sa misérable existence, on ne pouvait le remuer et le déplacer sans lui faire ressentir dans les articulations ankylosées des ébranlemens douloureux.

On conçoit, d'après cette théorie, l'utilité des mouvemens que l'on fait exécuter aux membres inférieurs lorsque leurs os fracturés ont acquis assez de solidité pour qu'on n'ait plus à craindre d'en déranger les fragmens. Ces mouvemens, indispensables dans toutes les fractures du fémur, du tibia,

et surtout dans celles de la rotule, sont bien plus propres à dissiper la fausse ankylose, et à prévenir la soudure complète, que les diverses applications résolutives et fondantes (*emplâtres de savon, de ciguë, de Vigo, de diabotanum, de diachylon gommé, douches, bains, fumigations*, etc.), que l'on doit cependant joindre à l'exercice gradué du membre, afin d'en assurer le succès.

La goutte se manifeste aux articulations qui exécutent le plus de mouvemens et éprouvent les plus fortes pressions. Ses premiers accès, comme Sydenham l'observe, se font ressentir dans celle du gros orteil avec le premier os du métatarse, articulation qui supporte le poids de tout le corps, et travaille le plus dans les divers mouvemens progressifs.

Les muscles qui passent autour des articulations les affermissent bien mieux que les ligamens placés sur leurs côtés. En effet, si ces muscles se paralysent, le membre, abandonné à son propre poids, tiraille les ligamens, qui cèdent, s'alongent, et permettent à la tête de l'os d'abandonner la cavité qu'elle occupe. C'est de cette manière que la perte des mouvemens et l'atrophie du muscle deltoïde entraînent la luxation consécutive de l'humérus; le ligament orbiculaire de l'articulation de cet os avec l'omoplate ne suffisant point pour retenir sa tête appliquée contre la cavité glénoïde. La colonne vertébrale, disséquée et réduite à ses moyens d'union ligamenteuse, se rompt sous un poids bien infé-

rieur à celui qu'elle eût supporté avant d'être dépouillée des muscles qui y prennent les attaches.

CLXXVI. *De l'effort.* On donne le nom d'effort à une contraction musculaire, d'une intensité considérable, prolongée ordinairement pendant un certain temps, et destinée à surmonter une résistance extérieure, ou à favoriser l'accomplissement d'une fonction naturellement difficile, telle que l'accouchement, ou qui peut le devenir accidentellement, telle que la défécation, la miction dans les cas de constipation ou de rétention d'urine.

Si on examine une personne qui fait un effort, on remarque que sa poitrine, d'abord dilatée, devient immobile; le ventre est dur et resserré; il y a un sentiment de constriction à la gorge, la partie inférieure du cou est tuméfiée, les veines de la face et du cou sont gonflées, la face entière, dont les capillaires se remplissent d'un sang mal hématosé, est d'abord rouge, puis violette. De temps à autre on entend un petit bruit qui se produit dans le larynx, et il s'échappe quelques bulles d'air. Quelquefois il s'opère une expiration brusque, à laquelle succède une inspiration également soudaine. Si cet état se prolonge, il peut y avoir émission involontaire de l'urine et des vents. Pour bien apprécier ces divers phénomènes de l'effort, il faut se rappeler que quand un muscle se contracte, il tend à rapprocher ses deux extrémités, et que le plus souvent cependant le mouvement exécuté réclame l'immobilité d'un des leviers sur lequel le

muscle en contraction s'implante, afin que l'autre seule soit déplacée, immobilité qui nécessite la contraction d'autres muscles; rappelons en outre que dans certains mouvemens il y a, outre la contraction des muscles qui doivent les accomplir, une contraction simultanée et involontaire d'un grand nombre d'autres, en vertu de cette synergie d'action sur laquelle Barthez a tant écrit.

MM. Bourdon et J. Cloquet ont, dans plusieurs mémoires, établi que les principaux phénomènes de l'effort consistaient dans un changement des actes de la respiration, et que le but d'un pareil changement était de fournir un point d'insertion solide aux muscles, qui de la poitrine se rendent soit au tronc, soit aux membres supérieurs. Or, voici quel est le mécanisme d'après lequel la poitrine est rendue immobile. Quand l'air a pénétré dans cette cavité, la glotte se resserre spasmodiquement; les muscles des parois abdominales entrent en contraction; ils refoulent les viscères dans la cavité de la poitrine et les appliquent sur le diaphragme; la saillie de celui-ci est bientôt bornée par la résistance que lui oppose l'air qui distend les poumons, et que la contraction spasmodique de la glotte maintient emprisonné. L'occlusion de la glotte étant un point fondamental de la théorie de MM. J. Cloquet et Bourdon, voici les argumens nombreux que ces auteurs ont fait valoir en faveur de leur doctrine: 1° c'est au gosier que l'on éprouve un sentiment de constriction pendant qus l'on fait un effort; 2° si

l'effort se prolonge, on ne tarde pas à ressentir dans cette partie une fatigue pénible; 3° le petit bruit, accompagné de la sortie de quelques bulles d'air, annonce que momentanément la contraction des muscles constricteurs de la glotte a été vaincue; 4° si on provoque l'effort en faisant vomir un animal avec l'émétique, et qu'on découvre sa glotte, on s'aperçoit qu'elle se resserre à chaque vomissement; 5° si on met son doigt dans le larynx au moment où l'on accomplit un effort, on sent que le larynx est fermé (il nous paraît donteux que M. Bourdon ait pu introduire son doigt jusque dans la cavité du larynx; il est probable que dans cette expérience la constriction aura été opérée par le resserrement des bords de l'isthme du gosier); 6° si on fait une plaie à la trachée-artère, et qu'on laisse une canule creuse dans son intérieur, l'animal ne peut plus faire d'effort de vomissement; et si c'est un cheval, il n'est plus aussi propre à la course ni au trait. Si on bouche la voie de dérivation faite à la trachée-artère, les facultés de l'animal reviennent à l'instant et avec autant d'énergie qu'à l'ordinaire; 7° la paralysie des muscles du larynx s'oppose à l'accomplissement de l'effort; 8° M. Bourdon a placé une canule dans son larynx, et il a éprouvé les mêmes phénomènes que ceux des animaux dont la trachée était ouverte; 9° l'action de rire, de tousser, en permettant la sortie de l'air hors de la poitrine, ôte à l'instant la faculté de faire des efforts; 10° enfin, les lèvres et le voile du

palais ne peuvent dans ce cas remplacer la glotte; car, comme l'a expérimenté M. Cloquet, on peut, en exerçant un effort, faire sortir par le nez la fumée dont on a auparavant rempli sa bouche.

On a adressé plusieurs objections à cette théorie. M. Fodéra a prétendu que la glotte ne se fermait pas pendant l'effort, à moins que celui-ci ne fût considérable, et qu'il s'échappait toujours une petite quantité d'air; expiration lente et graduée qu'il ne faut pas confondre avec les mouvemens brusques et interrompus d'inspiration et d'expiration dont nous avons parlé, et qui paraissent destinés à vivifier le sang trop long-temps privé d'air. M. Magendie a de plus fait remarquer que les chevaux corneurs dont on ouvre la trachée n'en étaient pas moins bons pour le trait, quoiqu'ils conservassent une canule débouchée dans la plaie. M. Kergaradec a fait des expériences sur lui-même, en produisant des efforts pendant lesquels il suspendait et accomplissait alternativement les mouvemens de la respiration; il a remarqué que le résultat était à peu près le même relativement à la violence de l'effort: il y avait cependant une légère différence, qui était à l'avantage des contractions opérées pendant la suspension complète des mouvemens de la respiration. On peut dire que ces expériences de M. Kergaradec démontrent qu'avec un peu d'attention on peut se livrer à des efforts pendant que les phénomènes de la respiration s'accomplissent; mais elles ne prouvent pas que dans l'état ordinaire la glotte reste ouverte

chez une personne dont l'esprit n'est pas dirigé vers ce but.

On peut encore ajouter que dans cette théorie le diaphragme n'est considéré que comme servant à faire entrer l'air dans la poitrine par l'inspiration qui précède l'effort, et plus tard comme faisant l'office d'une soupape qui empêche les viscères d'être enfoncés dans la poitrine, tandis qu'il remplit encore un usage qui a été inconnu par la plupart des auteurs, et que Bichat a exprimé brièvement. Le diaphragme est l'antagoniste des muscles qui s'implantent sur la paroi externe de la poitrine, et par l'énergie de sa contraction il s'oppose à ce que les côtes soient entraînées en dehors, sens dans lequel les muscles extérieurs tendent à les porter. Il est sans doute aidé dans cette action par une série de muscles dont la contraction lutte contre celle des grands et petits pectoraux, grands dentelés, etc., je veux dire les deux plans de muscles intercostaux.

Il est facile de se rendre compte des différens phénomènes de l'effort. La tuméfaction de la gorge tient à la dilatation de la trachée-artère pressée excentriquement par l'air que renferme la poitrine; la réplétion des vaisseaux veineux est due à ce que les muscles en contraction expriment le sang qu'ils renferment et celui des veines intermusculaires; à ce que la suspension des mouvemens respiratoires arrête l'action aspirante de la poitrine sur le sang des veines; à ce que le cœur accélère ses battemens, et pousse ainsi une plus grande quantité de sang

dans le système veineux. L'essoufflement qui suit des efforts long-temps prolongés a pour but de redonner au sang les qualités artérielles altérées dans ce liquide par suite des troubles de la respiration.

Plusieurs accidens peuvent se produire pendant l'effort : la rate s'est quelquefois déchirée pendant le vomissement ; la rupture du diaphragme a été vue un grand nombre de fois sur les chevaux. M. Percy, qui a décrit cet accident à l'article DIAPHRAGME, du *Dictionnaire des Sciences médicales*, a observé un cas pareil chez un homme : dans tous les cas, la rupture du diaphragme est promptement mortelle ; l'hémorrhagie cérébrale est assez fréquente ; elle peut tenir à la stase du sang dans les vaisseaux du cerveau, et à l'accélération du cours du sang ; la trachée-artère, distendue outre mesure, s'est éraillée, et l'air s'échappant par cette fissure a donné lieu à l'emphysème : c'est du moins la seule explication que l'on puisse donner du gonflement emphysémateux que l'on observe parfois au cou des femmes qui accouchent avec des efforts trop violens ; la formation des hernies, ou leur étranglement, est l'accident le plus fréquent, l'explication en est trop simple pour que nous nous arrêtions à la donner.

Quoique le plus souvent les contractions musculaires d'où résulte l'effort se produisent sous l'empire de la volonté, il est des cas où elles paraissent entièrement s'y soustraire. C'est ce qu'on observe dans l'accouchement, dans certaines opé-

rations de taille ou de lithotritie, où l'on voit les contractions de l'utérus ou de la vessie entraîner irrésistiblement dans leur action celles des muscles des parois abdominales, du diaphragme, etc. Peut-on penser, avec Ch. Bell, que ces muscles qui se contractent ainsi convulsivement pendant l'effort, sont ceux qui reçoivent leurs nerfs du système des nerfs respiratoires?

L'innervation joue un grand rôle dans l'accomplissement des efforts; il ne diffère point, du reste, de celui que nous lui avons assigné en parlant des contractions musculaires; seulement il doit y avoir une dépense plus grande de l'influx nerveux; car si nous prolongeons les efforts au-delà d'un certain temps, nous tombons bientôt dans un état d'épuisement considérable, et que le repos seul peut faire disparaître.

CLXXVII. *De la station.* Le corps des animaux renferme une suite de leviers mobiles les uns sur les autres, et qui seraient entraînés par les lois de la gravitation, s'ils n'étaient retenus par les puissances musculaires qui maintiennent le corps dans l'immobilité. C'est à cette immobilité que l'on donne le nom de station. Or, pour l'homme, il existe diverses positions qui constituent autant de stations différentes : telles sont la station debout ou verticale, la station horizontale ou le décubitus sur le dos, le ventre ou le côté; la station sur les ischions ou assise; la station à genoux, celle sur les mains. La station debout est celle dont

les physiologistes ont le plus étudié le mécanisme. Dans cette position redressée de toutes nos parties, la ligne perpendiculaire, passant par le centre de gravité du corps, doit tomber sur un point de l'espace que mesurent les plantes des pieds. La station est la mieux assurée possible, quand la ligne prolongée du centre de gravité (1) du corps tombe dans sa base de sustentation (c'est ainsi qu'on nomme l'espace circonscrit par les pieds, quel que soit leur degré d'écartement); mais cette ligne peut tendre à la dépasser, sans que pour cela la chute ait lieu, l'action musculaire rétablissant bientôt l'équilibre dérangé par son changement. S'il devient tel que l'extrémité inférieure de la ligne prolongée dépasse les limites de la base de sustentation, la chute est inévitable du côté vers lequel cette ligne est inclinée (2). Et c'est bien à tort que Willis a regardé comme une pré-

---

(1) Ce centre de gravité est placé, dans l'homme adulte, entre le sacrum et le pubis.

(2) « *Quotiescumque linea propensionis corporis humani* » *cadit extra unius pedis innixi plantam*, *aut extra quadri-* » *laterum, comprehensum a duabus plantis pedum, impediri* » *ruina*, *à quocumque musculorum conatu*, *non potest.* » Borelli, prop. 140.

La solidité de la station dépend donc, en partie, de la largeur des pieds et de leur écartement. Aussi est-elle bien plus vacillante lorsque nous nous soutenons sur un seul pied, et sommes-nous, dans cette circonstance, obligés à des efforts continuels pour que le centre de gravité ne dépasse point les limites étroites de sa base de sustentation.

rogative des animaux de pouvoir se tenir debout dans cette circonstance.

Si le corps s'incline en arrière, et que la chute sur l'occiput devienne imminente, les muscles extenseurs de la jambe se contractent fortement, afin de prévenir la flexion de la cuisse, tandis que d'autres puissances ramènent en avant les parties supérieures, et redonnent à la ligne prolongée du centre de gravité une autre direction ; et si, à mesure que les extenseurs de la jambe entrent en action, son inclinaison augmente au point que rien ne soit capable de retenir le corps, que son propre poids entraîne vers le sol, par un mouvement qu'accélère la vitesse de la chute, ces muscles redoubleront d'efforts pour la prévenir, et pourront, dans cette violente contraction, rompre en travers la rotule, comme je l'ai expliqué dans un mémoire sur les fractures de cet os.

Je crois utile d'insister sur le mécanisme de la station plus qu'on ne l'a fait jusqu'ici, parce que la connaissance exacte de ce mécanisme rend très-facile l'explication des mouvemens progressifs. La marche, la course, etc., exïgent que le corps soit debout pour être exécutées : or, lorsqu'on saura par quelles forces le centre de gravité du corps se maintient droit sur le plan qui le soutient, on entendra aisément les manières différentes dont il change de place, en se transportant d'un lieu dans un autre.

CLXXVIII. La station serait pour l'homme un

état de repos, si sa tête était dans un équilibre parfait sur la colonne vertébrale; si celle-ci, formant l'axe du corps, et supportant également dans tous les sens le poids des viscères abdominaux et thoraciques, tombait perpendiculairement sur le bassin horizontal, et enfin si les os des extrémités inférieures formaient des colonnes exactement superposées; mais aucune de ces conditions n'existe dans la machine humaine : l'articulation de la tête ne correspond point à son centre de gravité; les viscères thoraciques et abdominaux, les parois des cavités qui les contiennent pèsent presque exclusivement sur la partie antérieure de la colonne vertébrale, celle-ci repose sur une base oblique, et les os des extrémités inférieures, qui se touchent par des surfaces convexes et glissantes, sont plus ou moins inclinés les uns sur les autres. Il faut donc qu'une puissance active (1) veille sans cesse à prévenir les chutes dans les-

---

(1) La station n'est pas, pour certains animaux, un état de travail et d'effort, comme pour l'homme. C'est ce que prouve le fait suivant, acquis par l'observation de M. Duméril.

Les oiseaux de rivage, et surtout les échassiers (*grallæ*, L.), comme les hérons, les cigognes, forcés de vivre au milieu des marais fangeux et des eaux bourbeuses, où se trouvent les reptiles et les poissons dont ils se nourrissent, ont depuis longtemps étonné les naturalistes par la longue immobilité dont ils sont capables dans l'état de station. Cette faculté singulière, si nécessaire à des êtres obligés d'attendre leur proie bien plus du hasard que de leur industrie, ils la doivent à une dispo-

quelles les entraîneraient leur poids et leur direction.

Cette puissance réside dans les muscles extenseurs qui maintiennent nos parties dans une extension d'autant plus parfaite, et assurent d'autant mieux la station, qu'ils sont animés d'une force d'antagonisme plus considérable, et que nos organes, par leur disposition mécanique, ont moins de tendance à se fléchir. La tête, dont le centre de gravité passe au-devant de son articulation avec la colonne vertébrale, est maintenue en équilibre par les puissances placées en arrière de cette articulation; elle représente donc un levier du premier genre. Les muscles qui l'empêchent de se fléchir sur la poitrine sont nombreux et puissans; ils constituent la masse charnue de la nuque. Insérés perpendiculairement sur le levier de la puissance, depuis le contour du trou occipital jusqu'à la protubérance de cet os, et à une distance assez grande du point d'appui, ils offrent les conditions les plus

sition particulière de l'articulation de la jambe avec la cuisse. La facette du fémur, comme l'a vu M. Duméril sur les pates d'une cigogne (*ardea ciconia*, L.), présente vers son milieu un creux dans lequel s'enfonce une saillie du tibia. Pour que la jambe se fléchisse, il faut que cette éminence se dégage de la cavité qui la reçoit; ce qu'elle ne peut faire sans tirailler plusieurs ligamens, qui maintiennent ainsi la jambe étendue dans la station, le vol et les autres mouvemens progressifs, sans que les muscles extenseurs aient besoin d'y contribuer.

favorables à leur action. Les muscles qui remplissent les gouttières vertébrales maintiennent à leur tour le rachis immobile sur le bassin. Ils sont aidés dans cette action par le long-dorsal et le sacro-lombaire, qui transmet médiatement son action aux vertèbres à l'aide des côtes, dont la projection en arrière, au niveau de l'attache de chacun des tendons du sacro-lombaire, augmente le bras du levier de la puissance. Tous ces muscles agissent avec d'autant plus d'énergie, qu'ils sont insérés perpendiculairement sur les os, et que la longueur des apophyses épineuses transporte leur action plus loin du point d'appui.

La résistance que supporte la colonne vertébrale est considérable, puisqu'elle suspend, non-seulement la plupart des viscères thoraciques et abdominaux, mais encore les membres supérieurs : aussi la puissance est-elle énorme. Les lombes renferment des masses charnues qui l'emportent en volume sur celles de tous les autres animaux ; mais, malgré ces puissances actives, la station deviendrait bientôt insupportable, s'il n'existait pas une puissance passive, mais énergique, qui, à la manière d'un ressort élastique, opposât une action continue et toujours égale à l'action pareillement égale et continue de la résistance. Or, cette puissance, nous la trouvons dans la série des ligamens jaunes interposés aux lames des vertèbres. La station de la colonne vertébrale sur le bassin est semblable à celle des vertèbres les unes sur les autres ; en conséquence,

nous n'avons pas à nous occuper de son mécanisme.

Si le bassin était partagé en deux parties latérales, chaque moitié formerait sur le fémur un levier du premier genre; les deux moitiés réunies forment donc un double levier du premier genre, et c'est à tort que plusieurs auteurs ont prétendu le contraire. En considérant que les articulations coxo-fémorales sont plus près du plan antérieur du bassin que du postérieur, et que c'est dans le centre de ces articulations qu'est le point d'appui, ce qui donne un bras de levier en apparence plus long en arrière qu'en avant; considérant, en outre, que la colonne vertébrale repose sur la partie la plus reculée du bassin, quelques personnes ont pensé que le tronc tendait à basculer en arrière sur le fémur, et qu'il était retenu par les muscles psoas iliaques, etc.; d'autres, au contraire, ayant égard à la grande obliquité du bassin, à ce que le poids des viscères abdominaux pèse principalement sur la partie antérieure de cette ceinture osseuse; considérant enfin, avec M. Magendie, que le bassin est tiré en haut par tous les muscles extenseurs de la colonne vertébrale qui, en dernière analyse, viennent prendre leur point d'insertion solide sur la partie postérieure ont pensé que, loin de tendre, de basculer en arrière, le bassin devait, avec le reste du tronc, être entraîné en devant, c'est pour prévenir cette flexion qu'existent les puissans muscles fessiers et ceux des tubérosités ischiatiques. On peut dire que toutes

ces puissances musculaires servent à maintenir le bassin en équilibre sur le fémur, en ramenant à sa rectitude naturelle le centre de gravité que la plus légère inclinaison du tronc, soit en avant, soit en arrière, peut entraîner au-delà de la base de sustentation. On peut en dire autant des muscles qui environnent l'articulation du genou, et qui maintiennent le fémur sur le tibia. Cependant l'angle, saillant en avant, que forment ces deux os par leur rencontre, tendrait à s'accroître, si les extenseurs n'exerçaient une action beaucoup plus puissante que celle des fléchisseurs.

Le tibia, articulé avec la partie postérieure du pied auquel il transmet le poids de tout le corps, serait entraîné en avant sans l'action puissante des muscles du mollet. La projection en arrière du calcanéum accroît leur énergie en augmentant la longueur du bras du levier sur lequel ils agissent. L'astragale transmet médiatement au sol le poids dont il est chargé par le calcanéum, le cuboïde, les deux derniers métatarsiens et les deux derniers orteils; d'un côté et de l'autre, par le scaphoïde, les trois cunéiformes, les trois premiers métatarsieus et les trois premiers orteils. Il n'est plus ici besoin d'aucune puissance musculaire pour assurer la station, puisque la ligne de gravité passe par un point quelconque du plan intercepté par les deux pieds. Cet exposé de l'application successive des puissances à chaque section du squelette, nous montre combien les auteurs se sont trompés, quand

ils ont placé presque partout des leviers du troisième genre, tandis que dans la station les os représentent des léviers du premier genre, dont quelques-uns, ceux de la jambe et de la cuisse, par exemple, ont, ainsi que M. Gerdy l'a fait observer, une hauteur considérable et peu de longueur.

Dans les premiers temps de la vie, toutes nos parties sont peu favorablement disposées pour l'action des puissances qui opèrent la station; et de plus, comme nous l'avons vu (CLXV), ces puissances manquent d'un degré suffisant d'énergie pour équilibrer celles dont l'action leur est directement opposée.

La faiblesse relative des muscles extenseurs n'est point le seul obstacle qui s'oppose à la station, dans les premiers temps de la vie : d'autres causes, dans l'examen desquelles nous allons entrer, concourent à priver le nouvel individu de l'exercice de cette faculté.

L'articulation de la tête avec la colonne vertébrale étant plus près de l'occiput que du menton, et ne correspondant point à son centre de gravité, il suffit de l'abandonner à son propre poids pour qu'elle soit entraînée sur la partie supérieure de la poitrine. Elle a d'autant plus de tendance à se fléchir, que son volume est plus considérable; et comme elle est, dans un enfant nouveau-né, très-grosse, proportionnellement aux autres parties du corps, et que ses muscles extenseurs partagent la débilité de tous les muscles de cette espèce, elle tombe sur la

partie antérieure du thorax, et entraîne le corps dans sa chute. Le poids des viscères thoraciques et abdominaux tend à produire le même effet.

L'accroissement procède des parties supérieures vers les parties inférieures. On pressent quels effets doivent résulter de cet accroissement inégal des parties relativement à la station. Les membres inférieurs, qui servent de base à tout l'édifice, étant très-peu développés à l'époque de la naissance, les parties supérieures, assises sur ces fondemens ruineux, doivent tomber et les entraîner dans leur chute.

Le poids relatif de la tête, des viscères thoraciques et abdominaux, tend donc à entraîner en avant la ligne suivant laquelle toutes les parties du corps pèsent sur le plan qui le soutient, ligne qui doit tomber sur ce plan pour que la station soit parfaite. Le fait suivant vient à l'appui de cette assertion. J'ai observé que les enfans dont la tête est très-volumineuse, le ventre saillant et les viscères surchargés de graisse, s'accoutument difficilement à se tenir debout; ce n'est guère qu'à la fin de leur deuxième année qu'ils osent s'abandonner à leurs propres forces; ils restent exposés à des chutes fréquentes, et ont une tendance naturelle à reprendre l'état de quadrupède.

La colonne vertébrale, dans l'enfant, ne décrit point, comme dans l'adulte, trois courbures alternativement disposées en sens contraire. Presque droite, elle offre néanmoins, dans le sens de sa

longueur, une courbure légère, dont la concavité regarde en avant. Cette incurvation, qui ne peut être attribuée qu'à la flexion du tronc pendant la grossesse, est aussi d'autant plus marquée, que l'enfant est plus près de l'époque de sa naissance.

La disposition de la seule courbure qui existe favorise la flexion du tronc, et par conséquent l'inclinaison du centre en avant, et la chute dans ce sens. Cette inflexion de la colonne vertébrale, dans le fœtus et dans l'enfant, est analogue à celle que présente la même colonne chez plusieurs quadrupèdes (1).

Le désavantage qui résulte du défaut de courbures alternatives dans la colonne vertébrale de l'enfant, est rendu plus grand encore par le manque absolu d'apophyses épineuses. On sait que la principale utilité de ces éminences est d'écarter la puissance du centre des mouvemens des vertèbres, d'agrandir le bras de levier par lequel elle agit sur le tronc pour le redresser, et de rendre par-là son action plus

(1) Cette courbure est très-fortement prononcée dans le cochon. Le dos de cet animal présente une convexité très-saillante; et cette disposition, nécessaire pour que la colonne vertébrale puisse supporter le poids énorme de ses viscères abdominaux, a la plus grande influence sur le mécanisme de ses mouvemens progressifs. Lorsque quelque bruit l'effraie, il saute en bondissant; et il est facile de s'apercevoir qu'à chaque saut, la colonne épinière s'arque, puis se redresse, et qu'il hâte principalement sa course par la tension et le relâchement alternatifs de son arc vertébral.

efficace. A l'époque de la naissance, les vertèbres sont absolument dépourvues d'apophyses épineuses; elles s'éleveront par la suite de l'endroit où les lames de ces os sont unies au moyen d'une portion cartilagineuse qui complète postérieurement le canal vertébral. Les muscles érecteurs du tronc, affaiblis par sa flexion constante durant la gestation, perdent donc encore la plus grande partie de leur force par la manière défavorable dont ils s'appliquent à la partie sur laquelle ils doivent agir.

La flexion de la tête dépend non-seulement de son poids considérable, mais encore du défaut d'apophyses épineuses dans les vertèbres du cou, puisque les grands mouvemens de cette partie se passent bien moins dans son articulation avec l'atlas, que dans celles de toutes les autres vertèbres cervicales.

Le bassin de l'enfant est peu développé, son détroit supérieur très-oblique. Les viscères qui seront par la suite renfermés dans sa cavité se trouvent en grande partie au-dessus d'elle. Cette obliquité du bassin nécessiterait le redressement continuel de la colonne vertébrale, pour que la ligne prolongée du centre de gravité n'obéît point à la tendance naturelle qui l'incline en avant. D'un autre côté, la colonne vertébrale, reposant sur un bassin peu large, est établie d'une manière moins stable, et peut être plus facilement entraînée au-delà des limites de la base de sustentation. Enfin, le peu d'étendue du bassin, joint à son obliquité, fait que les viscères du bas-ventre, mal soutenus, tombent sur la partie

antérieure et inférieure de ses parois, et favorisent la chute du corps dans le même sens.

La rotule, qui a le double usage d'affermir le genou au-devant duquel elle est placée, et d'augmenter la force effective des muscles de la jambe, en les écartant du centre des mouvemens de cette articulation, et en agrandissant l'angle sous lequel ils s'insèrent au tibia, n'existe point encore chez les enfans nouveau-nés. La portion du tendon des extenseurs de la jambe, dans laquelle cet os doit se développer, est seulement d'un tissu plus serré, et présente une dureté cartilagineuse.

Du défaut de point d'appui résulte, pour la jambe, une tendance continuelle à se fléchir sur la cuisse, et du parallélisme de ses muscles extenseurs la perte complète de leur force effective. Alors leurs antagonistes entraînent ce membre daus une flexion d'autant plus considérable, qu'elle n'est qu'imparfaitement limitée par la portion tendineuse qui se trouve à la partie antérieure du genou.

La longueur du calcanéum, l'étendue par laquelle il dépasse postérieurement l'extrémité inférieure des os de la jambe, concourt à assurer la station, en alongeant le bras de levier par lequel les extenseurs du pied portent leur action sur cette partie; et comme, dans l'enfant qui vient de naître, cet os plus court se prolonge moins en arrière, la force de ces muscles, dont l'insertion se fait très-près du centre des mouvemens de l'articulation du pied, est considérablement diminuée.

La solidité de la station est favorisée par plusieurs circonstances inhérentes au volume et à l'arrangement des leviers superposés. La colonne vertébrale est formée d'une série d'os, dont le corps va en augmentant de volume de la partie supérieure à l'inférieure; de telle sorte, que la force de cette colonne va en augmentant à mesure que le poids de nouvelles parties s'ajoute à celui qu'elle supporte déjà. On peut signaler dans le rachis deux autres conditions de solidité. La première est due aux courbures qu'il présente, et qui lui assurent une résistance aux pressions verticales seize fois plus grande que s'il était rectiligne; car il est démontré qu'une colonne élastique, courbée alternativement, acquiert par-là une résistance égale au carré du nombre des courbures plus un. Cette loi doit trouver son application dans la colonne vertébrale, à laquelle les disques intervertébraux donnent, par leur superposition, les caractères d'un ressort élastique.

La seconde condition de solidité est le résultat de la présence du canal vertébral; de la même manière que les canaux médullaires, à quantité de matière osseuse égale, augmentent la force des os longs.

Le sacrum reçoit le poids des parties supérieures. Enchâssé entre les os des îles, on l'a comparé à la clef d'une voûte. Les puissans ligamens sacro-iliaques s'opposent à la disjonction des os du bassin. Épais dans sa partie supérieure, qui transmet le poids

du corps aux os des îles, le sacrum s'effile en bas, où il cesse de servir à cet usage.

La pression est transmise du sacrum au fémur par l'os des îles : elle se trouve décomposée en deux parties égales, d'où suit une solidité plus grande dans chaque os des îles qui ne supporte que la moitié du poids total : c'est le long du détroit supérieur que celui-ci est conduit au fémur ; c'est aussi la partie la plus dure, celle où le tissu compacte a le plus d'épaisseur. Le fémur reçoit le poids du corps par sa tête entourée d'une capsule fibreuse extrêmement épaisse ; puis, son col, partie la plus faible de l'os, mais dont la résistance est accrue par une épaisseur plus grande dans le sens vertical, et par la disposition des lames osseuses qui le constituent, ainsi que l'ont démontré les différentes coupes faites par M. Bourgery.

L'épaisseur des os dans l'articulation fémoro-tibiale, la force des ligamens assurent la solidité de la station dans le genou. Le tibia transmet seul le poids du corps au pied. Sa résistance est très-grande ; car il contient une grande quantité de substance compacte, et de plus, il est fortement prismatique, ce qui lui donne une solidité égale à celle d'un cylindre dans lequel les arètes de ses plans seraient inscrites. Dans le pied, se rencontrent toutes les conditions qui peuvent assurer la solidité de la station : volume considérable des os, étendue des surfaces articulaires, force des ligamens ; tout décèle dans cette extrémité de nos membres inférieurs

l'usage qui lui est confié de servir de support au reste de l'édifice.

L'homme a les pieds plus larges qu'aucun autre animal, et c'est à cette étendue plus considérable de sa base de sustentation qu'il doit, en grande partie, l'avantage de n'avoir besoin que d'un seul ou de deux de ses membres pour soutenir le poids de son corps dans la station et dans ses divers mouvemens progressifs, tandis que les autres mammifères ne peuvent se soutenir, au moins pendant un certain temps, qu'en s'appuyant sur trois de leurs extrémités. Lorsque je dis qu'à raison de l'étendue de ses pieds, l'homme est, de tous les animaux, celui dont le corps repose sur la base la plus large, je fais abstraction de l'espace que ces parties peuvent embrasser par leur écartement. En effet, cet espace, que les pieds peuvent circonscrire, est bien plus considérable pour les quadrupèdes que pour l'homme. La nature a compensé le désavantage qui naissait de la petitesse de leurs pieds par l'écartement de ces parties; et si, par cette disposition, elle a rendu chez eux la station bipède impossible, elle a convenablement assuré le mode de station qui leur est particulier.

Les pieds de l'orang-outang, qui, par la disposition générale de ses organes, présente avec l'espèce humaine une si frappante conformité, ressemblent à une main grossièrement organisée, plus faite pour s'accrocher aux arbres sur lesquels cet animal va chercher sa nourriture, que propre aux

usages que l'homme sait tirer de la sienne. Aussi la station sur deux pieds, qu'il affecte dans certaines occasions, n'est-elle pour lui ni la plus commode, ni la plus naturelle; et comme le dit un philosophe, d'après le témoignage de plusieurs voyageurs, si un danger pressant l'oblige à fuir ou à sauter, en retombant sur ses quatre pattes, il décèle bientôt sa véritable origine; il est réduit à sa juste mesure, en quittant cette contenance étrangère qui en imposait; et l'on ne voit plus en lui qu'un animal à qui son masque spécieux, ainsi qu'à beaucoup d'hommes, n'ajoute aucune vertu de plus.

Les pieds sont, de toutes les parties de l'enfant qui vient de naître, celles qui sont le moins développées : son corps est mal affermi sur cette base étroite; la ligne prolongée de son centre de gravité, que tant d'autres causes tendent à porter au-delà de cette base, la dépasse d'autant plus aisément qu'elle a moins d'étendue.

La plupart des différences que nous venons d'examiner tiennent à la manière dont se fait la distribution des sucs nourriciers dans le fœtus. Les artères ombilicales rapportent à la mère le sang que l'aorte pousse vers les parties inférieures, et n'envoient au bassin et aux membres qui en naissent que de faibles rameaux. Aussi le développement, presque toujours proportionnel à la quantité du sang que reçoivent les organes, est-il très-peu avancé dans ces parties au moment de la naissance,

tandis que le développement de la tête, du tronc et des extrémités supérieures, est fort avancé.

L'enfant nouveau-né est donc analogue aux quadrupèdes par la disposition physique de ses organes. Cette analogie est d'autant plus marquée, que l'embryon est plus voisin de l'époque de sa formation; et il me semble qu'on pourrait émettre comme une proposition générale, que les êtres organisés se ressemblent d'autant plus, qu'on les observe plus près de l'instant où ils ont commencé d'exister : les différences qui les caractérisent se prononçant à mesure qu'ils se développent, et devenant de plus en plus tranchées, à mesure que les actes de la vie se répètent dans les organes qu'elle anime.

La force inégalement répartie dans les puissances musculaires, et la disposition défavorable des parties auxquelles ces puissances s'appliquent, mettent donc l'enfant nouveau-né dans l'impossibilité de se maintenir debout, c'est-à-dire, de retenir la ligne moyenne de direction de son corps dans une situation rapprochée de la perpendiculaire par rapport au plan qui le soutient. Mais à mesure qu'il avance en âge, la prépondérance des muscles fléchisseurs sur les extenseurs cesse d'être excessive; le volume proportionnel de la tête, celui des viscères abdominaux et thoraciques diminue; les courbures de la colonne vertébrale se prononcent; les apophyses épineuses des os qui la composent se développent; le bassin augmente de largeur et diminue d'obli-

quité; la rotule s'ossifie; l'os du talon se prolonge davantage en arrière; la petitesse relative des pieds disparaît; l'enfant devient par degrés capable de se tenir debout, en ne touchant le sol sur lequel il appuie que par deux ou même un seul de ses membres; les yeux naturellement dirigés vers le ciel, noble prérogative dont, s'il fallait en croire Ovide (1), l'homme jouirait seul entre tous les animaux.

De tous les animaux, l'homme est le seul qui puisse se tenir debout et marcher dans cette attitude, lorsque ses organes sont suffisamment développés. Indiquons quelques-unes des principales causes qui lui assurent ce privilége.

CLXXIX. Quoique l'articulation de la tête avec la colonne cervicale ne corresponde ni à son centre de grandeur, ni à son centre de gravité, qu'elle soit plus rapprochée de l'occiput que du menton, son éloignement de cette dernière partie est bien moindre chez l'homme que dans le singe et les autres animaux, dont le trou occipital, suivant la remarque de Daubenton, s'approche d'autant plus de l'extrémité postérieure de la tête, qu'ils nous ressemblent

---

(1) *Os homini sublime dedit, cœlumque tueri*
Jussit, et erectos ad sidera tollere vultus.

Ces vers s'appliquent encore mieux au poisson désigné par les naturalistes sous le nom d'*uranoscope*. Ses yeux, dirigés en haut, restent constamment tournés vers le ciel, ou, pour mieux dire, vers le plan supérieur; car le ciel des antipodes est sous nos pieds.

moins. Il s'en faut donc de bien peu que la tête ne soit en équilibre sur la colonne qui la soutient; au moins il n'est besoin, pour l'assurer dans sa position, que de puissances bien moins considérables, tandis que la tête du quadrupède, qui tend sans cesse à s'incliner vers la terre, devait être retenue par une cause capable d'une grande et continuelle résistance. Cette cause, on la trouve dans le ligament cervical postérieur, si remarquable chez ces animaux, s'attachant aux apophyses épineuses des vertèbres du cou, et à la crête occipitale externe, bien plus saillante chez eux que dans l'espèce humaine, où le ligament cervical postérieur se trouve remplacé par une simple ligne cellulaire qui sépare les deux moitiés symétriques de la nuque.

Les courbures alternatives de la colonne vertébrale, la largeur du bassin et des pieds, la force considérable des extenseurs du pied et de la cuisse (1), etc., toutes ces conditions favorables que réunit l'homme manquent aux animaux; mais, de même que chez ces derniers tout concourt à rendre la station sur deux pieds impossible, de même tout dans l'homme est disposé de manière à rendre très-difficile l'appui sur les quatre membres. En effet, indépendamment de la grande inégalité qui existe entre les membres supérieurs et infé-

---

(1) Ces muscles forment le mollet et la fesse; chez aucun animal, ces masses charnues ne sont plus saillantes que chez l'homme.

rieurs, différence de longueur qui, étant d'autant moins sensible que l'on est moins avancé en âge, rend, chez les enfans, la marche sur les mains et les pieds moins incommode : ces quatre membres sont loin de fournir au corps un appui également solide. Les yeux, naturellement tournés en avant, se trouvent dirigés vers la terre, et ne peuvent plus embrasser une assez grande étendue, etc.

Il est donc impossible d'admettre avec Barthez que l'enfant soit naturellement quadrupède dans l'enfance, puisqu'il n'est alors qu'un bipède imparfait, ni qu'il puisse marcher à quatre pattes pendant toute sa vie, si l'on ne corrige cette habitude qu'il contracte pendant ses premières années (1).

(1) Est-il nécessaire de réfuter sérieusement les sophismes qu'un grand nombre de philosophes, complétement étrangers aux connaissances anatomiques, ont fait valoir contre la destination de l'homme à la station bipède ? La structure des organes locomoteurs, ainsi que nous l'avons vu, qui s'accommode si admirablement avec cette position, deviendrait absurde dans la station sur quatre membres. Faut-il ajouter que les yeux dirigés vers le sol cesseraient de nous faire connaître les corps placés devant nous, même à une petite distance; que les odeurs s'élevant de la terre, ne rencontreraient pas favorablement l'orifice des fosses nasales; que l'ouverture de la bouche, tournée en bas, laisserait échapper les alimens contenus dans son intérieur, etc... Ne poussons pas plus loin cette discussion futile : quand les habitudes de tous les temps et de tous les lieux concordent avec l'organisation, il faut croire qu'elles sont naturelles, et non le fruit de l'éducation.

CLXXX. On a peu ajouté à ce qu'a dit Galien, dans son admirable ouvrage sur la structure des parties, concernant les avantages respectifs qui sont attachés à la conformation et à la structure particulière des membres supérieurs et inférieurs. Il est très-facile de voir qu'en conciliant, autant qu'il était possible, les élémens de la force et de la mobilité, la nature a fait prédominer la première dans la structure des extrémités inférieures, tandis qu'elle a sacrifié la force à la facilité, à la précision, à l'étendue et à la promptitude des mouvemens dans la construction des extrémités supérieures.

Pour s'en convaincre, il suffit de comparer sous les deux rapports (1), de la résistance dont ils sont capables, et des mouvemens qu'ils peuvent permettre, le bassin à l'épaule, le fémur à l'humérus, la jambe à l'avant-bras, et le pied à la main.

Vus lorsque leurs os sont recouverts par les parties molles, les membres inférieurs présentent un cône, ou une pyramide renversée, ce qui paraît d'abord contraire au but que s'est proposé la nature: mais, si l'on dépouille les parties osseuses des chairs qui les entourent, on s'aperçoit que ces appuis solides figurent une pyramide dont la base est en bas formée par le pied, et qui diminue de largeur à

(1) *Voyez* les considérations anatomiques sur le col du fémur, que j'ai placées dans ma thèse inaugurale : *Dissertation anatomico-chirurgicale sur la fracture du col du fémur.* Paris, 1779.

mesure qu'on s'élève de la jambe, formée par l'assemblage de deux os, à la cuisse qui n'en contient qu'un seul.

Si l'on recherche pourquoi les extrémités inférieures sont formées de plusieurs pièces détachées et superposées, on trouve qu'elles sont par-là bien plus solides que si elles étaient faites d'un seul os; car, d'après un théorème démontré par Euler (1), deux colonnes de même substance et de même diamètre ont des solidités qui sont en raison inverse des carrés de leur hauteur, c'est-à-dire que, de deux colonnes de même substance, de même diamètre et d'inégale hauteur, la plus petite est la plus forte.

Les os longs, dont l'assemblage constitue l'extrémité inférieure, sont intérieurement creusés

(1) *Methodus inveniendi lineas curvas.*

Aussi la nature a-t-elle multiplié ces colonnes dans les extrémités des quadrupèdes, en relevant leur talon et les diverses parties du pied, dont elle a alongé les os pour en faire autant de jambes secondaires. Ces colonnes nombreuses, placées les unes au-dessus des autres, sont alternativement inclinées, et habituellement fléchies chez les quadrupèdes légers à la course, et dans les sauteurs, le lièvre, l'écureuil, par exemple; tandis que dans le bœuf, et surtout dans l'éléphant, elles sont toutes sur la même ligne verticale, de manière que la masse énorme du dernier de ces animaux se trouve supportée sur quatre piliers, dont les pièces, peu longues, sont si peu mobiles les unes sur les autres, que, comme l'observe Barthez, saint Basile a partagé l'erreur de Pline, d'Élien et de plusieurs écrivains de l'antiquité, qui disent qu'il n'y a point d'articulation dans les jambes de ce monstrueux animal.

d'un canal qui augmente encore leur solidité; car, suivant un autre théorème expliqué par Galilée (1), deux colonnes creuses, de même substance, de même poids et de même longueur, ont des forces qui sont entre elles comme les diamètres de leurs excavations intérieures.

La largeur des surfaces par lesquelles se correspondent les os des extrémités inférieures, concourt puissamment à les affermir, lorsque, dans l'état de station, ces os sont verticalement redressés. Aucune articulation ne se fait par des surfaces plus étendues que celle du fémur avec le tibia et la rotule; aucune, parmi les *orbiculaires*, ne présente entre les os des points de contact plus multipliés que l'articulation de l'os de la cuisse avec ceux du bassin. Le professeur Barthez dit que, le corps étant debout, la tête du fémur et la cavité cotyloïde de l'os innominé, qui reçoit cette tête, ne se touchent que par des surfaces peu étendues. Mais je pense, au contraire, que, dans aucune situation possible, le contact mutuel des deux os n'est plus complet : la ligne moyenne de direction de la partie supérieure du fémur est alors exactement perpendiculaire à la surface de la cavité cotyloïde, qui embrasse et touche par tous ses points l'éminence presque sphérique de cet os.

CLXXXI. L'état de station ne suppose pas une

---

(1) *Opera*, tome II.

immobilité parfaite; il s'accompagne, au contraire, de mouvemens de vacillation d'autant plus marqués, que l'individu a moins de force et de vigueur. Ces agitations continuelles, quoique peu sensibles dans un homme qui se tient debout, dépendent de ce que les extenseurs, ne pouvant long-temps persévérer dans une contraction soutenue, se relâchent momentanément; et les instans de repos des extenseurs sont d'autant plus fréquens que l'individu est plus faible.

Quelques physiologistes ont donné de la station une idée fort inexacte, en la faisant dépendre de l'effort général des muscles: les extenseurs seuls sont véritablement actifs; les fléchisseurs, bien loin d'y contribuer, tendent, au contraire, à déranger le rapport nécessaire entre les os pour que cet état soit permanent et durable. Ceci explique pourquoi la station entraîne bien plus de fatigue que la marche, qui exerce et laisse alternativement en repos les muscles extenseurs et fléchisseurs des membres.

On peut cependant dire que, pour l'assurer mieux, nous contractons quelquefois à un degré modéré les fléchisseurs eux-mêmes; alors cette grande partie de la force réelle des muscles, qui agit suivant la direction même des leviers qu'ils doivent mouvoir, et qui est complétement perdue dans les divers mouvemens qu'ils impriment, se trouve utilement employée pour rapprocher les extrémités articulaires, les serrer

fortement les unes contre les autres, et maintenir leur superposition exacte, nécessaire à la rectitude du corps. Personne, que je sache, n'avait encore parlé de cet emploi de la portion la plus considérable des forces musculaires, que l'on croyait complétement perdue par la disposition défavorable des organes progressifs.

La ligne suivant laquelle toutes les parties du corps pèsent sur le plan qui le soutient a plus de tendance à s'incliner en avant qu'en arrière (1), et les chutes sur le plan antérieur sont les plus communes et les plus faciles. Aussi le pied offre-t-il une projection en avant considérable pour agrandir dans ce sens la base de sustentation, et la nature a-t-elle dirigé de ce côté les mouvemens des mains, que nous portons en avant pour graduer les chutes, prévenir les chocs trop violens, et en affaiblir l'effet. En même temps elle a multiplié les moyens protecteurs vers les côtés que les mains ne peuvent garantir. Ainsi, elle a donné plus d'épaisseur à la partie postérieure du crâne; la peau

(1) Cette tendance est bien moins marquée dans les hommes maigres et de haute stature. On observe que la plupart de ces individus marchent courbés, ou le dos en voûte, moins encore en vertu de l'habitude qu'ils contractent de se baisser, que pour empêcher le centre de gravité de se porter en arrière. Les femmes enceintes, les hydropiques, toutes les personnes qui ont beaucoup d'embonpoint, s'inclinent, au contraire, dans ce dernier sens par une raison diamétralement opposée et facile à expliquer.

qui recouvre la nuque et le dos a une densité bien plus grande que celles des parties antérieures. L'omoplate s'ajoute aux côtes, et défend la partie postérieure de la poitrine; la colonne épinière règne dans toute la longueur du dos; les os du bassin déploient en arrière toute leur largeur, etc.

Les chutes sont d'autant plus graves, que les articulations sont, au moment où elles arrivent, dans un état d'extension plus parfaite; celles de l'enfant, qui tient ses membres dans un état de flexion habituelle, sont bien moins dangereuses que celles d'un adulte fort et robuste, dont le corps tombe *tout d'une pièce*, si je puis me servir de cette expression. Celle que font les patineurs en courant sur la glace sont souvent mortelles, par la fracture du crâne, qui, placé à l'extrémité d'un long levier formé par tout le corps, dont les articulations sont étendues, va frapper le plancher glissant et solide avec une quantité de mouvement qu'augmente encore la vitesse de la chute.

Nous avons vu plus haut que les *échassiers* se tiennent long-temps debout, sans efforts, au moyen d'une mécanique particulière à l'articulation du tibia avec le fémur; mais tous les autres oiseaux ont besoin d'employer l'action musculaire pour se maintenir dans l'état de station, si toutefois l'on en excepte le temps de leur sommeil. La plupart, comme on sait, dorment perchés sur une branche, que les doigts de leurs pattes serrent avec force : or, cette constriction, par laquelle ils de-

meurent accrochés à leur support, est un résultat nécessaire de la manière dont les tendons des fléchisseurs des doigts descendent le long des pattes. Ces tendons passent derrière l'articulation du talon; un muscle, qui vient du pubis, se joint à eux en passant au-devant du genou, en sorte qu'il suffit que l'oiseau s'abandonne à son poids pour que le- articulations, devenant saillantes du côté vers lesquel les tendons sont placés, écartent ceux-ci de la direction verticale, les tiraillent, les alongent, les forcent d'agir sur les pattes, dont les doigts serrent mécaniquement, et embrassent étroitement la branche sur laquelle il est perché. Borelli est le premier qui ait vu clairement et raisonnablement expliqué ce phénomène (1).

CLXXXII. Quoique la station sur deux pieds soit la plus naturelle à l'homme, il peut se tenir debout sur un seul. Dans cette position, le poids du corps n'étant plus transmis qu'à un seul fémur, le bassin tend à basculer du côté non soutenu; les muscles petit et moyen fessier et tenseur de l'aponévrose crural s'opposent à ce mouvement, et leur contraction est d'autant plus énergique, que le col du fémur accroît en dehors l'étendue du bras de levier sur lequel agissent les deux premiers. Cette situation est toujours fatigante par l'inclinaison

(1) *De motu animalium*, Prop. 150. *Quæritur quare aves stando, ramis arborum comprehensis, quiescunt et dormiunt absque ruinâ*. Tab. 11, fig. 7.

forcée du corps du côté du membre qui appuie sur le sol, et l'effort de contraction nécessaire pour maintenir cette inflexion latérale. La difficulté devient plus grande, si, au lieu d'appuyer toute la largeur de la plante d'un seul pied, nous voulons nous soutenir sur son talon ou sur sa pointe; la base de sustentation est alors tellement étroite, que tous les efforts ne peuvent maintenir long-temps le centre de gravité dans la situation requise.

Quant au degré d'écartement et à la direction des pieds dans lesquels la station est la plus assurée possible, les physiologistes ne sont pas d'accord à ce sujet. Parent prétend qu'ils doivent avoir leur pointe dirigée en dehors, Barthez en dedans; Bichat dit qu'ils doivent être parallèles: nous pensons que cette position est en effet la meilleure. Ainsi, lorsque les pieds circonscrivent un carré parfait, c'est-à-dire, lorsque leur longueur étant supposée de neuf pouces, chaque côté de la figure quadrilatère a cette étendue, la station est la plus ferme qu'on puisse concevoir. Cependant nous sommes loin de garder ou de prendre cette position pour prévenir les chutes. Le lutteur qui veut terrasser son adversaire écarte les pieds bien davantage; mais alors il perd d'un côté ce qu'il gagne dans un autre sens; et supposant qu'il écarte les pieds de trente-six pouces, suivant une ligne transversale, il faudra employer beaucoup plus de force pour le renverser sur le

côté; mais il en faudra beaucoup moins pour le faire tomber en avant ou en arrière. Aussi un des grands principes de cet art gymnastique est de ramener les pieds médiocrement écartés dans la ligne de l'effort prévu, auquel il s'agit de résister.

On peut rapprocher de la station l'attitude sur les genoux et l'attitude assise.

Dans la première, le poids du corps porte sur les genoux, et nous sommes forcés de ramener le tronc en arrière, afin de reporter le centre de gravité sur le milieu des jambes. Aussi, lorsque nous manquons d'un appui antérieur, cette posture est-elle extrêmement pénible, et ne pouvons-nous la garder longtemps. Nous avons dit, dans un autre ouvrage, que la génuflexion rendait les moines très-sujets aux hernies, les viscères abdominaux se trouvant poussés contre la partie antérieure et inférieure de l'abdomen par le renversement du corps en arrière (1).

Dans l'attitude assise, le poids du corps portant sur les tubérosités ischiatiques, il faut bien moins d'efforts que dans la station sur deux pieds. La base de sustentation est très-agrandie; et quand le dos est appuyé, presque tous les muscles extenseurs employés à la station se trouvent inactifs.

CLXXXIII. *Du coucher, cubitus.* Tous les auteurs qui, à l'exemple de Borelli, ont traité *ex professo* de la mécanique animale, tous les physiologistes qui, comme Haller, ont exposé avec une certaine

---

(1) *Nosographie* et *Thérapeutique chirurgicales.*

étendue le mécanisme de la station et des mouvemens progressifs, ont complétement négligé la considération statique du corps de l'homme en repos, abandonné à son propre poids dans le coucher sur un plan horizontal. L'objet des considérations suivantes est de remplir cette lacune. Rappelons d'abord que le coucher sur un plan horizontal est la seule attitude dans laquelle tous les muscles locomoteurs réparent le principe de leur contractilité épuisé par l'exercice; la station immobile n'a que l'apparence du repos, et les contractions persévérantes qu'elle exige fatiguent davantage les organes musculaires que les contractions alternatives par lesquelles s'exécutent les divers mouvemens progressifs.

Le corps de l'homme, étendu sur un plan horizontal, repose dans quatre positions, suivant qu'il porte sur le dos, sur le ventre ou sur l'un des deux côtés. Les Latins exprimaient les deux premières situations par les termes de *supination* et de *pronation*(1). Ils n'avaient aucun mot particulier pour indiquer le coucher sur les côtés (2).

Le coucher sur le côté droit est la position la plus ordinaire, celle que nous gardons pendant le sommeil, et dans laquelle nous le goûtons le plus longtemps et le plus volontiers. Un très-petit nombre

(1) *Cubitus supinus;* Plin., *cubitus pronus;* Cicér., *cubare in faciem;* Juvén., *supinus* vel *pronus jacere.*

(2) *Dextro vel lævo latere cubare, cubitus in latus*, Pline.

d'hommes, à moins que l'habitude ne les y porte, se couchent sur l'autre côté. La préférence que nous accordons généralement au côté droit se fonde sur deux motifs. Lorsque le corps repose sur le côté opposé, le foie, viscère volumineux, très-lourd et mal assujéti dans l'hypocondre droit, pèse de tout son poids sur l'estomac et entraîne le diaphragme : de là résulte une gêne et des tiraillemens qui empêchent de garder long-temps la même posture, ou troublent le sommeil par des songes pénibles; ensuite l'estomac de l'homme offre un canal dans lequel le cours des matières est obliquement dirigé de haut en bas et de gauche à droite; l'orifice droit ou pylorique de l'estomac est beaucoup moins élevé que son orifice gauche ou cardiaque: le coucher sur le côté droit favorise donc la descente des alimens, qui, pour passer dans les intestins, ne sont pas obligés de remonter contre leur propre pesanteur, comme il arriverait si l'on était couché sur le côté gauche. Ces deux causes anatomiques exercent leur influence sur le plus grand nombre des hommes; et s'il en est qui contractent l'habitude de se coucher sur le côté gauche, on est fondé à soupçonner l'existence de quelque vice organique ou d'une cause accidentelle qui les engage comme par instinct à choisir cette position.

Supposons un épanchement sanguin, aqueux ou purulent, formé dans le sac de la plèvre du côté gauche. Le malade se couche sur ce côté afin que le poids de son corps ne s'oppose pas à la dilatation du

côté sain de la poitrine. Les parois de cette cavité ne s'éloignent point également de son axe; la pression que le corps exerce sur le plan de sustentation empêche l'écartement des côtes, soit comme obstacle mécanique au déplacement de ces os, soit en engourdissant la contractilité des muscles inspirateurs, tous plus ou moins comprimés. Or, comme le poumon sain doit suppléer au poumon malade, rien ne serait plus contraire que de produire de ce côté, par une mauvaise position, une gêne égale à celle qu'occasionne la maladie du côté opposé.

On a cru long-temps, et l'on enseigne encore que, dans les épanchemens thoraciques, les malades se couchent sur le côté même de l'épanchement, pour empêcher que le liquide épanché ne pèse sur le médiastin, et ne le pousse sur le poumon opposé, dont il empêcherait le développement. Les expériences suivantes démontrent assez la fausseté d'une telle supposition.

J'ai produit des hydrothorax artificiels en injectant d'eau la poitrine de plusieurs cadavres, au moyen d'une plaie faite à l'un de ses côtés. Cette expérience ne peut se faire que sur les cadavres dont les poumons sont libres d'adhérence avec les parois de la poitrine; et le nombre en est plus petit qu'on ne l'imagine. L'on fait entrer ainsi depuis une jusqu'à trois et quatre pintes de liquide. J'ouvrais ensuite avec précaution le côté opposé de la poitrine : les côtes enlevées et le poumon déplacé permettaient de voir distinctement la cloison du médiastin tendue

de la colonne vertébrale au sternum, et supportant, sans céder, le poids du liquide, quelle que fût la position dans laquelle les cadavres fussent placés.

C'est donc bien évidemment pour ne pas empêcher la dilatation de la portion saine de l'appareil respiratoire, dont une partie est déjà condamnée à l'inaction, que les malades, dans les épanchemens thoraciques, se couchent toujours sur le côté même de l'épanchement : c'est pour la même raison, à laquelle s'ajoute le motif de ne point augmenter la douleur par le tiraillement de la plèvre enflammée, que les pleurétiques se couchent sur le côté douloureux. La même chose s'observe dans les péripneumonies, en un mot, dans toutes les affections douloureuses des poumons et des parois de la poitrine.

Le coucher sur le dos, peu ordinaire dans l'état de santé, est naturel dans plusieurs maladies. Il indique généralement une faiblesse plus ou moins grande des muscles inspirateurs. Les puissances contractiles qui président à la dilatation de la poitrine, frappées d'adynamie dans les fièvres de mauvais caractère ou par suite d'une fatigue excessive, n'effectuent qu'incomplétement cette dilatation. Cependant une quantité déterminée d'air atmosphérique doit être admise à chaque instant dans les poumons, et la faiblesse générale serait augmentée, si la respiration n'imprégnait pas le sang d'une quantité suffisante d'oxigène : les malades choisissent donc la position dans laquelle la dilatation de la poitrine est

plus facile pour ses muscles affaiblis. La paroi postérieure, sur laquelle le corps repose dans le coucher sur le dos, est presque inutile à l'ampliation de la cavité. Les côtes, dont le centre des mouvemens est dans l'articulation avec la colonne vertébrale, sont presque immobiles en arrière, et la mobilité de ces os augmente avec la longueur du levier qu'ils représentent; de sorte que nulle part elle n'est plus grande qu'à l'extrémité antérieure, terminée au sternum. Ainsi le coucher sur le dos offre le double avantage de ne gêner aucun des muscles inspirateurs, et de ne s'opposer au mouvement des côtes que dans la portion où ces os ont le moins de mobilité. Le coucher en supination (*decubitus supinus*) est un des symptômes caractéristiques de la fièvre putride ou adynamique, du scorbut, et de toutes les maladies dont la débilité des parties contractiles forme le principal caractère. Les personnes fatiguées par une longue marche ou par tout autre exercice se couchent dans cette position, et ne la quittent qu'au moment où le sommeil a suffisamment réparé la perte de la contractilité.

Le coucher sur le ventre a des effets diamétralement opposés. La dilatation de la poitrine se trouve empêchée dans le lieu où la charpente osseuse est douée de la mobilité la plus grande; les viscères abdominaux sont d'ailleurs refoulés vers le diaphragme, dont ils gênent l'abaissement : aussi cette position est-elle peu ordinaire. La possibilité de la conserver pendant le sommeil n'existe que

pour les personnes très-fortes ; et lors même qu'elles s'endorment dans cette position, elles se réveillent bientôt d'un sommeil troublé par des songes pénibles, éprouvant ce sentiment d'angoisses connu sous le nom d'*incube*. Nous prenons quelquefois cette position lorsque nous voulons restreindre l'étendue de la respiration, et par conséquent diminuer l'excitation intérieure durant l'ardeur d'un accès fébrile, par exemple.

Les diverses positions du coucher étant principalement relatives à la plus ou moins grande facilité de la respiration, les enfans très-jeunes et les personnes avancées en âge préfèrent le coucher sur le dos, situation qui, comme nous l'avons vu précédemment, est la plus favorable aux mouvemens respiratoires. La respiration, comme toutes les autres fonctions de l'économie animale, à l'exception de la circulation et des phénomènes qui lui sont immédiatement subordonnés; la respiration, dis-je, a besoin d'une sorte d'éducation; elle ne s'exécute que faiblement dans les premiers temps de la vie; ce n'est qu'au bout d'un certain nombre d'années, et lorsque les muscles respirateurs, d'abord minces et débiles, se sont fortifiés par l'effet même de leur action, que la poitrine se dilate avec facilité, et que le poumon jouit du plein exercice de ses facultés. Jusque-là l'agrandissement de la cavité, l'ampliation du poumon ne s'effectuait que d'une manière incomplète; l'enfant ne pouvait pas même se débarrasser, par la sputation, des matières

muqueuses dont ses bronches sont sujettes à s'emplir, et qui rendent le catarrhe pulmonaire si grave dans le premier âge de la vie. De même, chez le vieillard, les muscles, affaiblis et revenus à cette débilité relative de l'enfance, font de vains efforts pour désobstruer les voies aériennes des mucosités dont elles s'engouent dans le catarrhe suffocant. Les phénomènes mécaniques de la respiration sont donc également difficiles chez l'enfant, par la faiblesse des muscles, long-temps inactifs; chez le vieillard, par l'affaiblissement des mêmes organes et le durcissement des cartilages : aussi le coucher sur le dos est-il la position la plus familière à ces deux termes éloignés de la vie, mais avec une différence assez remarquable qu'il s'agit maintenant d'apprécier.

Dans les considérations précédentes, nous avons toujours supposé le corps de l'homme étendu sur un plan parfaitement horizontal. Il est cependant rare que l'on repose sur un plan ainsi dirigé; presque tous les hommes, et surtout les personnes avancées en âge, ont besoin que le plan offre une certaine inclinaison, et que la tête soit plus ou moins élevée, sans quoi le cerveau deviendrait le siége d'une congestion sanguine mortelle. Les enfans, au contraire, négligent cette précaution sans danger, soit parce que chez eux les propriétés vitales, plus énergiques, balancent mieux l'empire des lois physiques, en s'opposant plus invinciblement aux effets de la gravitation, soit par la raison

que les parois des artères intérieures du crâne ont, chez les enfans très-jeunes, une épaisseur relative, et par conséquent une force plus considérable. L'extrême disproportion qui existe chez les adultes, pour l'épaisseur des parois, entre les artères cérébrales et celles d'un calibre égal, observées dans les autres parties du corps, est peu de chose dans l'enfance; et cette différence anatomique, que j'ai plusieurs fois reconnue dans les dissections, n'est-elle pas une des principales causes qui décident dans la vieillesse l'apoplexie, à laquelle l'enfant n'est point sujet?

L'on sait que l'agrandissement de la poitrine s'opérant surtout par l'abaissement du diaphragme, les personnes qui ont fait un repas très-copieux, les hydropiques, les femmes enceintes, ne peuvent goûter le repos qu'à la faveur d'un plan incliné; de sorte que, la poitrine étant très-relevée, et l'individu comme assis, le poids des viscères abdominaux les entraîne contre la paroi inférieure, et fait que leur masse ne s'oppose point à l'abaissement du diaphragme.

Il nous resterait maintenant à examiner quelle est la posture dans laquelle le corps repose avec la moindre fatigue. Cette étude, peu importante pour le médecin, serait d'un grand prix pour les arts qui ont pour objet la nature imitée. C'est pour l'avoir négligée que, dans les productions de nos peintres, de nos sculpteurs, nous voyons souvent des figures qui, livrées au repos, sont posées dans

des attitudes si fausses ou tellement pénibles, que, pour les conserver, elles devraient essuyer la plus grande fatigue et faire les plus grands efforts.

CLXXXIV. *Mouvemens progressifs de la marche.* La marche, la course et le saut sont liés par beaucoup de nuances intermédiaires, de façon qu'il est difficile de les distinguer. Il est en effet très-peu de différence entre marcher d'une certaine manière ou courir; et la course s'effectue, le plus souvent, par le mécanisme compliqué de la marche et du saut. Dans le marcher le plus naturel, nous mettons premièrement le corps en équilibre sur l'un des deux pieds, en l'inclinant de ce côté; puis, fléchissant le pied opposé sur la jambe, celle-ci sur la cuisse et la cuisse sur le bassin, nous raccourcissons cette extrémité; nous la portons en même temps en avant; nous étendons ses articulations fléchies; nous inclinons le corps en avant, et le pied vient s'appuyer solidement sur le sol du talon vers la pointe; nous reportons le centre de gravité dans cette direction : la jambe restée en arrière est détachée du sol par la contraction des muscles du mollet; le pied se relève, en faisant un demi-cercle du talon vers la pointe, et dans ce mouvement il presse le sol de manière à pousser le tronc en avant : si le sol est glissant, le pied fuit en arrière à la surface, et nous marchons difficilement. Quand cette jambe est soulevée, nous la rapportons sous le bassin; puis, faisant exécuter les mêmes mouvemens à ce membre, nous mesurons l'espace d'autant

10.

plus vite, en y employant d'ailleurs des forces égales, que les léviers sur lesquels le centre de gravité se trouve alternativement porté, ont une longueur plus considérable. Il en est ici du poids du corps relativement aux membres inférieurs, comme de celui d'un char qui passe successivement sur les divers rayons de ses roues.

Le centre de gravité ne se meut point suivant une ligne droite, mais entre deux parallèles, dans l'intervalle desquelles il décrit des obliques qui vont de l'une à l'autre, en formant de véritables *zig-zags*. La direction oblique du col des fémurs explique les vacillations latérales du corps pendant la marche; les bras, qui se meuvent en sens contraire des membres inférieurs, font l'office de balanciers, conservent l'équilibre, et corrigent les vacillations, qui seraient bien plus marquées, si les cols des fémurs, au lieu d'être obliques, avaient une direction horizontale. Les impulsions qu'ils communiquent au tronc se contre-balancent réciproquement, et celui-ci se meut dans la diagonale d'un parallélogramme dont il formerait les côtés. Cette rectitude de direction dans la marche est constamment altérée; et si la vue ne nous faisait apercevoir de loin le but auquel nous devons tendre, nous nous en éloignerions considérablement. Un homme dont on bande les yeux, placé au milieu d'un champ vaste et carré, croit, pour en sortir, marcher en ligne droite, et va gagner un des angles. C'est presque constamment du côté gauche

que l'on dévie, l'extrémité inférieure droite, plus forte, poussant le poids du corps sur le côté opposé. Les boiteux s'écartent bien davantage de la direction droite, en déviant du côté de la jambe raccourcie. Toutes ces agitations, qui rendent leur démarche si remarquable, tiennent au besoin qu'ils ont de travailler beaucoup et sans relâche pour empêcher le corps d'obéir à son poids et à la force de l'extrémité saine qui le pousse sur le côté malade. Le corps éprouve à chaque pas un mouvement d'élévation et d'abaissement : le premier répond au moment où le pied se détache du sol ; il est facile de s'en assurer en voyant les mouvemens de l'ombre d'une personne qui marche le long d'un mur.

La largeur des pieds, un degré médiocre d'écartement de ces parties, assurent la marche, en offrant un support plus étendu au centre de gravité. Aussi, lorsque nous marchons sur un plancher mobile et peu sûr, écartons-nous ces supports, afin d'embrasser une plus grande base de sustentation. Les hommes qui ont long-temps navigué, contractent même tellement l'habitude de cet écartement des pieds, nécessaire pour se soutenir au milieu du roulis des vaisseaux, qu'ils ne peuvent s'en défaire lorsqu'ils sont à terre, et sont faciles à reconnaître par leur démarche. Un matelot n'est capable d'un service actif que lorsqu'il a, comme disent les gens de mer, le *pied marin*, c'est-à-dire, lorsqu'il s'est habitué à marcher avec assurance sur le pont mobile d'un navire battu par la tempête.

La femme, dont les pieds sont naturellement plus petits, a par cela même la démarche moins sûre; mais doit-on en conclure, avec l'écrivain le plus éloquent du dix-huitième siècle, que chez elle la petitesse du pied se rapporte au besoin qu'elle a de fuir pour être atteinte? La forme concave de la plante des pieds, en faisant qu'ils s'accommodent mieux aux inégalités du sol, contribue à affermir le corps dans la marche et les autres mouvemens progressifs. Il est dans la marche un moment intermédiaire entre le commencement et la fin du pas, pendant lequel le centre de gravité ne passe pas par la base de sustentation; il dure depuis l'instant où ce centre abandonne le pied laissé en arrière, jusqu'à celui où il se trouve ramené sur l'autre pied, porté en avant.

La marche se modifie suivant qu'on l'exécute sur un plan horizontal ou sur des plans inclinés: dans ce dernier cas, elle se nomme *montée* ou *descente*, et fatigue beaucoup plus. Pour expliquer l'action de monter, supposons un homme placé au bas d'un escalier qu'il doit gravir: il commence par fléchir les articulations de l'extrémité qu'il veut porter en avant; il l'élève ainsi en la racourcissant pour l'avancer; et lorsque le pied à demi-étendu repose, il étend les articulations de l'extrémité laissée en arrière, pousse ainsi le corps en haut, dans une direction verticale, et il achève ce premier pas en contractant les extenseurs de la jambe antérieure, afin qu'ils entraînent en avant et repor-

tent sur elle le centre de gravité, auquel la jambe postérieure, dont le pied est étendu, a imprimé un mouvement vertical d'élévation. Voilà pourquoi la montée fatigue les mollets et les genoux, mais surtout ces derniers; car l'effort par lequel les extenseurs de la jambe antérieure ramènent sur elle le centre de gravité, est plus grand que celui par lequel les jumeaux et le soléaire lui impriment, en étendant le pied laissé en arrière, un mouvement d'élévation vertical.

Pour soulager les extenseurs de la jambe, nous inclinons le corps en avant le plus qu'il nous est possible; nous le renversons, au contraire, en arrière lorsque nous descendons une montée d'escalier, ou bien une pente rapide, afin de retarder le mouvement par lequel le corps, obéissant à sa propre pesanteur, tombe sur la jambe portée en avant.

Au moment où le centre de gravité abandonne le point de sustentation par l'élévation de la jambe laissée en arrière, toutes les forces se réunissent pour l'empêcher d'être porté trop en avant. Les fessiers maintiennent le bassin, redressent la cuisse; les muscles des lombes étendent le tronc sur le bassin : voilà la raison pour laquelle la descente fatigue surtout les reins. La descente, lorsque le plan sur lequel on l'exécute est médiocrement déclive, est moins fatigante que la montée, la force de gravitation, ou la pesanteur du corps aidant beaucoup au mouvement vertical descendant. La

marche à grands pas ressemble à la montée, en ce que le corps, étant abaissé à chaque écartement considérable des jambes, a besoin d'être élevé chaque fois sur celle qui a été portée en avant.

A chaque pas que nous faisons, l'articulation du pied avec la jambe est le siége principal d'un effort, sur lequel l'attention des physiologistes ne s'est point encore arrêtée. Le poids entier du corps est soulevé par l'action des muscles releveurs du talon, et l'astragale supporte ce poids, plus ou moins lourd, suivant l'embonpoint des individus et les fardeaux dont ils peuvent être chargés. Le poids d'un homme adulte, de taille moyenne, et d'un embonpoint médiocre, évalué à 150 livres, peut aller, par l'obésité, depuis 400 jusqu'à 600 livres. La charge ordinaire, égale au poids du corps, peut être quadruplée, et même portée plus loin, puisque l'on a vu des hommes très-forts transporter des fardeaux pesant plus d'un millier de livres. Ainsi donc, en ajoutant à la pesanteur du corps celle des fardeaux dont il peut être chargé, on voit sans peine quels efforts prodigieux s'exercent, pour ainsi dire, à notre insu, dans l'articulation du pied avec la jambe. Mais combien la nature s'est ménagé de ressources pour vaincre cette résistance considérable! combien de circonstances se trouvent heureusement réunies pour la surmonter sans fatigue! D'abord, le pied, dans cette action, représente un levier du second genre, et ce levier est, comme on sait, le plus avantageux, la résistance s'y trou-

vant toujours plus rapprochée du point d'appui que la puissance, et le bras par lequel celle-ci agit consistant dans toute la longueur du levier. Étudiez le mécanisme des diverses pièces du squelette, et vous ne trouverez nulle part, d'une façon aussi marquée, l'emploi d'un levier aussi avantageux. Le calcanéum, en prolongeant le pied derrière son articulation avec la jambe, étend aussi le bras du levier par lequel agit la puissance; sa longueur influe sur la vigueur du sujet, sur l'aptitude à faire sans fatigue de longues marches, ou à se livrer à des exercices qui exigent une grande énergie musculaire de la part des membres inférieurs. Les nègres, qui excellent à la course, et qui se distinguent par une grande prestesse dans la danse et dans tous les exercices de la gymnastique, m'ont toujours offert le calcanéum plus long, plus saillant en arrière que les individus de la race européenne. Les meilleurs danseurs sont ceux qui ont le tendon d'Achille bien détaché, c'est-à-dire saillant, et le plus éloigné possible de l'axe de la jambe; ce qui suppose que son attache inférieure est reculée par le prolongement du calcanéum.

Ceux dont le talon est court ont le pied long et aplati; cette conformation, vicieuse lorsqu'elle est bien décidée, non-seulement nuit à la beauté des formes, mais encore porte un notable préjudice à la force du membre, ainsi qu'à la facilité de ses mouvemens. Les hommes à *pieds plats* sont constamment de mauvais marcheurs: aussi l'aplatisse-

ment extrême est-il regardé comme un cas de dispense pour le service militaire : enfin les termes qui expriment cette imperfection physique sont une injure dans plusieurs idiomes, comme dans la langue française. Mais poursuivons l'examen des avantages que présente l'articulation du pied avec la jambe pour l'exercice facile de la marche et des divers mouvemens progressifs.

Nous avons vu que les tendons s'insèrent généralement, sous des angles très-aigus, aux os sur lesquels ils agissent. Ici, au contraire, cette insertion se fait à angle droit; le tendon, commun aux muscles du mollet, rencontre le calcanéum sous l'angle le plus favorable à l'efficacité de leur action. Si l'on excepte les muscles qui meuvent la tête et la mâchoire inférieure, il n'en est point qui nous présentent cette disposition d'une façon aussi marquée. La nature ne s'est pas contentée de disposer le pied de manière qu'il présente le levier le plus avantageux auquel les puissances motrices s'insèrent le plus loin possible du point d'appui, et sous l'angle le plus favorable à leur action; elle a encore augmenté l'efficacité de cette action, en multipliant à l'infini le nombre des fibres musculaires. Il n'est pas de muscle plus fort que le soléaire, dont les fibres courtes et obliques, entre les deux larges aponévroses qui recouvrent ses faces antérieure et postérieure, sont plus multipliées que dans aucun autre muscle, comme on peut s'en faire une idée en réfléchissant à la grande étendue des surfaces

auxquelles se fait leur implantation. En outre, le tendon d'Achille est maintenu dans la rectitude nécessaire par le feuillet de l'aponévrose de la jambe, qui passe derrière lui.

Tout, dans les puissances comme dans les leviers, est donc conformé de manière à surmonter sans peine les résistances, c'est-à-dire à soulever le poids du corps par l'extension du pied, dont le bout appuie sur le sol dans chacun de nos mouvemens progressifs.

Cette force immense avec laquelle les muscles des mollets agissent pour relever le talon, et soulever le poids entier du corps qui pèse sur l'astragale, explique la possibilité des fractures transversales du calcanéum, celle des ruptures du tendon d'Achille, malgré son épaisseur considérable; elle doit encore engager à ne permettre aux malades de marcher librement que plusieurs mois après ces accidens, la substance à l'aide de laquelle s'opère la réunion des parties divisées pouvant se rompre aisément par un effort prématuré, comme on en a plusieurs exemples. Les mêmes dispositions rendent également raison d'un accident sur les causes duquel les pathologistes ont long-temps proposé une théorie invraisemblable.

Il arrive assez fréquemment que les seuls efforts de la marche occasionnent le déchirement de quelques fibres dans les jumeaux ou dans le soléaire, rupture (1) à l'occasion de laquelle survient de la

(1) J'observerai, en passant, que l'on s'étonnerait à tort de

douleur, le gonflement des muscles, ainsi qu'une ecchymose plus ou moins large, produite par le sang qui s'infiltre et se résout. Les pathologistes attribuent ces symptômes à la rupture du plantaire grêle, rupture supposée, que l'autopsie n'a jamais constatée, et dont les signes sont aussi vains qu'illusoires.

Je pourrais rapporter ici, si c'en était le lieu, plusieurs exemples de cette affection : dans tous les cas que j'ai moi-même observés, l'usage des bains, des cataplasmes émolliens, rendus un peu narcotiques, mais surtout la compression et le repos continués jusqu'à l'entière disparition des symptômes, m'ont paru les remèdes les plus opportuns.

CLXXXV. *De la Course.* Dans la course, le pied laissé en arrière abandonnant le sol avant que celui qu'on porte en avant soit solidement appuyé, le centre de gravité reste un moment suspendu; il se meut alors en l'air, poussé par la force de projection, dont l'exercice opère principalement le saut.

Le mécanisme de la course se compose de celui de la marche et de celui du saut; elle ressemble davantage au dernier qu'au premier de ces mouvemens, c'est pourquoi des auteurs l'ont définie une

---

la rareté des ruptures de la fibre musculaire; la faculté contractile dont cette partie de l'organisation est douée leur est directement opposée; et, pour que le déchirement s'opère, sa cause a non-seulement à vaincre la force de cohésion, mais encore une faculté vitale dans son plus haut degré de developpement et d'énergie.

suite de sauts bas. Ses pas ne sont pas plus grands que ceux de la marche, mais seulement se succèdent avec plus de vitesse. Le centre de gravité se transporte plus rapidement de l'une à l'autre jambe, et les chutes sont bien plus faciles. La prompte répétition des mêmes mouvemens pendant la course exige une contractilité très-vive dans les muscles qui meuvent les extrémités; et comme l'énergie de cette propriété vitale est proportionnée à l'étendue de la respiration, à la quantité du principe aérien dont le sang s'est chargé en traversant les poumons, les coureurs halètent ou respirent fréquemment et à de courts intervalles, sans cependant qu'à chaque fois la poitrine se trouve beaucoup dilatée. Il était nécessaire que les parois de cette cavité eussent pendant la course une grande fixité; car elle devient le point sur lequel s'appuient les puissances qui retiennent le bassin et les lombes, et empêchent que ces parties ne présentent une base vacillante aux membres inférieurs. Les meilleurs coureurs sont ceux qui ont la plus grande *force d'haleine*, c'est-à-dire qui peuvent assurer à la poitrine un degré plus considérable de dilatation permanente. On les voit, lorsqu'ils disputent le prix de la course, jeter la tête et les épaules en arrière, non-seulement pour corriger la propension qu'a la ligne de gravité pour s'incliner vers le plan antérieur, mais encore pour que la colonne cervicale, les omoplates, les clavicules et les humérus, rete-

nus immobiles, fournissent un point fixe à l'action des muscles auxiliaires de la respiration.

La course serait extraordinairement ralentie, si l'on appuyait sur la totalité de la plante du pied, soit par le temps qu'exigerait cette application, soit par les frottemens qu'elle occasionnerait: aussi les coureurs n'emploient-ils que la pointe des pieds. La course la plus rapide s'effectue le pied restant étendu sur la jambe, qui est mue avec célérité par les extenseurs du genou. On voit, d'après cela, pour quelle raison les chutes pendant la course sont si faciles et si fréquentes, le centre de gravité obéissant à des impulsions qui se succèdent avec promptitude, et ne reposant jamais que sur une base de peu d'étendue. Une autre raison pour laquelle la moindre inégalité du sol devient une cause d'achoppement pour le coureur agile, c'est que la vitesse imprimée à son corps par les extensions subites et instantanées de l'extrémité postérieure, augmente à chaque pas, de manière qu'il lui est impossible de s'arrêter tout à coup, et sans avoir auparavant ralenti sa course, et modéré la force impulsive à laquelle tout son corps obéit.

Comme c'est surtout en avant que les chutes sont faciles, les coureurs jettent constamment la tête en arrière, et se servent de leurs bras comme de balanciers; ils les disposent de manière qu'ils soient, avec les jambes, dans une opposition constante, c'est-à-dire que l'extrémité inférieure droite, par exemple,

étant portée en avant, le bras gauche soit balancé dans le même sens.

Il est très-peu d'animaux plus favorablement construits que l'homme pour exécuter des courses rapides : ses membres inférieurs ont la moitié de la longueur totale de son corps, et les muscles qui les meuvent sont doués d'une grande force : aussi le Sauvage exercé poursuit et atteint le gibier dont il fait sa proie; et même en Europe, on voit des coureurs de profession qui égalent en vitesse le cheval le plus agile. Cet animal, comme tous les quadrupèdes très-vites à la course, l'exécuterait bien plus lentement que l'homme, à raison de la multiplicité des colonnes de sustentation, s'il n'avait la faculté de les mouvoir par paires, et de réduire ainsi ses quatre jambes à deux seulement, comme il le fait dans ce que les écuyers nomment *galop forcé.*

CLXXXVI. *Du Saut.* Le saut dépend principalement, chez l'homme, de l'extension subite des membres inférieurs, dont toutes les articulations ont été préliminairement réfléchies. Les angles alternatifs du pied, du genou, de la hanche, s'effacent, et les muscles extenseurs se contractent d'une manière presque convulsive, lorsque le corps abandonne le plan qui le soutient. Ce redressement de toutes les parties ne se borne point aux membres inférieurs, si le saut est violent; il a encore lieu dans la colonne vertébrale, qui agit alors à la manière d'un arc qui se détend. La flexion de toutes les articulations détermine l'abaissement du centre de

gravité du corps; la contraction forte et rapide des extenseurs, qui agissent tous en même temps, a pour effet de reporter en haut ce centre de gravité; et comme l'impulsion qu'il a reçue est beaucoup plus grande que celle qui pourrait le reporter au point où il se trouve ordinairement dans la station verticale; que, d'ailleurs, elle est supérieure à la tendance au mouvement vers la terre, que la gravitation imprime au corps, il en résulte que celle-ci est vaincue et que le corps s'élève à une hauteur variable, proportionnelle à l'intensité de mouvement de bas en haut que les extenseurs lui ont communiquée. Cette explication si simple du saut, qui a été exposée avec plus ou moins de lucidité par Borelli, Mayow et autres, a été attaquée par Barthez, qui lui en a substitué une complétement inintelligible. C'est à tort également que ce physiologiste regarde comme imaginaire toute répulsion de la part du sol. Cette réaction, admise par Hamberger et par Haller, a bien manifestement lieu lorsqu'on s'exerce à la saltation sur un plancher élastique; c'est par son moyen que les bateleurs s'élèvent, sans faire de grands efforts, sur la corde qui les supporte. Mais si tous les physiologistes ne conviennent point que le sol réagit pour opérer le saut, tous admettent qu'i doit offrir une certaine résistance : en effet, un sable mouvant qui céderait à la pression que le corps exerce, finirait, en s'affaissant beaucoup, par rendre le saut impossible. La contraction instantanée des muscles extenseurs est si forte pour étendre les mem-

bres inférieurs, et imprimer au corps la force de projection qui l'élève, que souvent, dans cet effort, les tendons de ces muscles, ou même les os auxquels ils s'insèrent, se rompent en travers : c'est pour cela que les danseurs sont très-exposés aux fractures de la rotule; elles arrivent au moment où, détachant leur corps du sol, ils s'élancent avec force à une certaine hauteur.

Si le saut consiste uniquement dans le déploiement subit des extrémités inférieures, dont les articulations sont pliées en sens alternatif, il doit être d'autant plus considérable que celles-ci auront plus de longueur, seront davantage inclinées les unes sur les autres, et que les muscles qui les redressent se contracteront avec plus d'énergie. Aussi les animaux sauteurs, tels que le lièvre, l'écureuil, la gerboise, etc., ont-ils les extrémités postérieures très-longues par rapport au train antérieur : leurs diverses parties sont d'ailleurs susceptibles d'une plus grande flexion. Tous ces animaux ne peuvent ni marcher, ni courir, strictement parlant; leur course et leur marche consistent dans une suite de sauts et de bonds plus ou moins précipités. Quelques-uns néanmoins, tels que le lapin, le lièvre, peuvent courir lorsqu'ils gravissent une pente rapide, l'inclinaison du sol modérant alors l'effet de l'impulsion communiquée par le déploiement des membres postérieurs; impulsion qui, à raison de la force et de la longueur de ces extrémités, jette le poids entier du corps sur les pattes antérieures, plus

faibles et plus courtes, avec une telle puissance, que l'animal est obligé de les roidir, et de les maintenir étendues et redressées, pour ne point heurter le sol avec la tête lorsqu'il saute sur un plan horizontal. Les grenouilles, mais surtout les sauterelles et les puces, chez lesquelles il existe, entre le train postérieur et le reste du corps, une disproportion excessive, nous étonnent par la grandeur de l'espace qu'elles peuvent franchir par l'effet d'un saut unique; mais tout étonnement cesse lorsqu'on réfléchit que les forces impriment aux masses des vitesses égales, lorsqu'elles leur sont proportionnelles. Or, les espaces parcourus dépendant entièrement des vitesses, puisque le corps sautant perd, par une gradation que rien ne peut ralentir, celle qu'il avait acquise, ces espaces doivent être, à peu de chose près, les mêmes pour les petits animaux et pour les grands.

Swammerdam dit, dans sa *Bible de la nature*, que la hauteur à laquelle les sauterelles s'élèvent par leur saut est à la longueur de leur corps comme 200 : 1. La puce saute encore et plus loin et plus vite (1).

---

(1) Barthez nous apprend, dans sa *Mécanique*, que les Arabes appellent ce petit insecte le *père du saut*, et que Roberval, physicien très-estimable, avait composé une dissertation sur le saut de la puce, *de saltu pulicis*. Un pareil sujet, que le vulgaire croirait ne fournir matière qu'à une oiseuse et stérile contemplation, peut offrir des résultats infiniment curieux, quand un savant physicien entreprend de le traiter : *in tenui labor*.

La larve de mouche, connue sous le nom de ver du fromage, se contourne en cercle, en contractant, le plus qu'elle le peut, ses fibres musculaires ventrales. Après avoir ainsi ramené sa tête vers sa queue, elle se débande subitement par la contraction des fibres dorsales, se redresse et s'élance à une distance considérable. C'est par un mécanisme tout semblable que le saumon, la truite et d'autres poissons remontent les courans rapides interrompus par des cataractes. Ils ploient fortement leur corps, le redressent avec énergie, et sautent par-dessus l'obstacle qui s'oppose à leur progression. Je pense que, dans ce cas particulier, le saut ne dépend pas uniquement du redressement subit de la courbe élastique, comme le disent les auteurs, mais qu'il est encore dû à la résistance qu'oppose l'eau à la queue qui la frappe avec force au moment où elle achève de se redresser : de la même manière qu'on voit, dans les mers du Nord, la baleine énorme frapper l'eau d'un coup de sa queue, si violent et si soudain, qu'elle en emprunte un appui fixe, et s'élève jusqu'à quinze et vingt pieds de haut, comme le racontent les navigateurs. Les écrevisses sautent en déployant avec force leur queue, arc élastique et contractile, qu'elles ont auparavant recourbée sous leur corps.

Cette théorie du saut semblerait contredite par le fait singulier que rapporte le professeur Dumas, d'un sauteur absolument dépourvu de cuisses, et qui néanmoins étonnait par son adresse et par son

agilité. Mais le bassin, la colonne vertébrale, et surtout la portion lombaire de cette colonne, ne pouvait-elle point, dans ce cas particulier, suppléer, par une mobilité plus grande, au défaut du plus long des trois leviers dont l'extrémité inférieure se compose?

Dans l'action de sauter, le corps, qui a reçu l'impulsion subite, peut s'élever de deux manières : perpendiculairement à l'horizon, ce qui constitue le saut vertical; ou bien suivant une ligne plus ou moins oblique. Le saut vertical a toujours moins d'étendue que celui qui se fait dans la direction d'une ligne inclinée, et ce dernier est toujours plus grand quand il a été précédé par la course. Lorsqu'un coureur va sauter, il a déjà acquis une impulsion qui s'ajoute à celle que le mécanisme du saut peut produire.

Pour nous convaincre de la réalité de cette force additionnelle, rappelons-nous combien il est difficile de s'arrêter tout à coup au milieu des élans de la course, si on n'en a point progressivement diminué la vitesse. Cette impulsion est une des causes qui font que les coureurs tombent en avant, lorsque le moindre obstacle se rencontre sous leurs pas; mais quelles que soient la force, la direction du saut, et les puissances qui l'opèrent, le corps qui l'exécute doit être considéré comme un véritable projectile jouissant d'un mouvement communiqué, contre lequel la force de gravitation s'exerce. Quels que soient les mouvemens qu'on se

donne, tout dépend de l'impulsion primitive; une fois que les pieds ont abandonné le plan de sustentation, il n'est plus en notre pouvoir d'augmenter la force du saut ou sa vitesse. Le danseur qui bat des entrechats n'excelle dans cet exercice qu'autant qu'il est capable de s'élever à une certaine hauteur. J'ai constamment observé que les artistes les plus renommés en ce genre ont le tronc, surtout les membres inférieurs, très-bien musclés; les mollets, les fesses et le dos indiquent par leur volume une grande énergie dans les extenseurs, auxquels le saut est principalement confié.

Le sauteur qui s'élève verticalement retombe à terre lorsque sa propre pesanteur l'emporte sur l'impulsion qui l'anime; sa chute ressemble à celle d'un projectile lancé verticalement; elle se fait suivant une ligne descendante absolument semblable, pour la direction et pour la hauteur, à la ligne ascendante.

La même chose a lieu dans le saut oblique, excepté toutefois que le corps, comme la bombe lancée par l'explosion du salpêtre, décrit une courbe parabolique, ascendante tant que la force d'impulsion l'emporte sur la force de gravité, descendante quand cette dernière, qui va toujours en gagnant davantage à mesure que le saut s'exécute, se trouve égale à la force d'impulsion. Ceci a lieu quand le corps a parcouru une courbe qui représente la moitié d'une parabole; dès ce moment, la gravitation va toujours prédominant, et

le corps descend par une courbe analogue à la première (1).

CLXXXVII. *De la Nage.* Il est peu d'animaux qui se soutiennent plus difficilement que l'homme à la surface d'un liquide. La pesanteur spécifique de son corps ne surpasse pas cependant de beaucoup celle d'un égale volume d'eau; quelquefois même, lorsqu'il est surchargé de graisse, cette pesanteur est la même : aussi observe-t-on que les personnes qui ont beaucoup d'embonpoint ont moins d'efforts à faire pour surnager; mais ce poids n'est point également réparti sur tous les points du fluide qui le supporte. La tête, dont la pesanteur relative est très-considérable, est le principal obstacle à la facilité de la natation; et ce n'est point sans efforts qu'on la tient soulevée, afin de conserver à l'air, par la bouche et par les narines, une libre entrée dans les poumons. Les membres supérieurs et inférieurs agissent alternativement, et ramassent les eaux, qu'ils abaissent en s'appuyant sur elles. Dans ces divers mouvemens, il y a flexion, extension, abduction et adduction successives des extrémités; la plupart des muscles du corps travaillent et prennent le point fixe de leur effort dans les parois de la poitrine, que le nageur maintient dilatée, en retenant, par la cons-

(1) *In saltu ad horizontem obliquo, motus fit per lineam parabolicam proximè.* (Borelli, Op. cit. prop. 178. *Voy.* Galilée, sur le mouvement des projectiles.)

triction de la glotte, une grande masse d'air dans le tissu pulmonaire. La dilatation soutenue de la poitrine a encore cet autre avantage, qu'elle rend le corps spécifiquement plus léger. La force avec laquelle le nageur est obligé de frapper l'eau, la rapidité avec laquelle les mouvemens doivent se succéder pour que le liquide lui prête un point d'appui suffisant, rendent raison de la fatigue qui résulte bientôt de cet exercice.

Les poissons ont une structure appropriée à la nature de l'élément qu'ils habitent. La forme de leur corps, terminé de toutes parts par des angles saillans, est très-avantageuse pour opérer la séparation des colonnes d'un liquide. Une vessie pleine d'azote, dont elle se vide au gré de l'animal, rend leur légèreté spécifique plus ou moins supérieure à celle de l'eau, suivant la quantité de gaz qu'elle contient; enfin leur queue, mue par des muscles très-forts, peut être regardée comme un aviron puissant, dont les coups redoublés font avancer le poisson, tandis que les nageoires, comme autant de rames secondaires, facilitent et dirigent ses mouvemens.

La vessie natatoire des poissons donne à leur dos assez de légèreté pour qu'il demeure en haut; sans cela, cette partie du corps, qui en est la plus pesante, entraînerait le reste, et le poisson renversé ne pourrait exécuter aucun mouvement progressif: c'est ce qui arrive quand on crève la vessie ou qu'on la perce. Des muscles compresseurs

expulsent le gaz qu'elle renferme, et le font passer, au moyen d'un canal, dans l'estomac ou dans l'œsophage, lorsque le poisson veut s'enfoncer et descendre. Cette expulsion est impossible, si le gaz, animé par la chaleur d'une force d'expansion considérable, résiste aux puissances compressives. C'est pour cette raison qu'au temps du *frai*, les poissons, après avoir resté long-temps à la surface de l'eau, exposés aux rayons d'un soleil ardent, ne peuvent plus redescendre, et deviennent si facilement la proie du pêcheur.

Comme le poisson est absolument environné par un milieu qui offre de toutes parts une résistance égale, la vitesse qu'il aurait acquise en frappant le fluide en arrière avec sa queue, serait consumée par la résistance de l'eau qu'il serait obligé de déplacer en avant, si, immédiatement après qu'il a donné le coup, il ne ramenait sa queue à la ligne droite, de manière à ne présenter au liquide que la largeur peu considérable de son corps : la vitesse avec laquelle il avance est d'ailleurs bien inférieure à celle avec laquelle il déploie sa queue. Cette partie étant ramenée à la ligne droite, le poisson la serre et la rétrécit en même temps qu'il l'incline de l'autre côté; puis il l'élargit, la déploie et frappe le liquide en sens contraire, de manière à suivre une direction droite entre les deux impulsions obliques que les deux coups communiquent. Le poisson tourne horizontalement, et se dirige vers le sens qu'il pré-

fère, en frappant plus vite ou plus fort d'un côté que de l'autre, ou en ne frappant que d'un seul côté.

Les poissons dépourvus de vessie natatoire sont condamnés à vivre au fond des courans, dont ils sillonnent la vase, à moins que, pourvus d'un corps aplati et de nageoires horizontales, ils ne frappent l'eau par de larges surfaces et avec une grande force, comme le font toutes les raies, dont les grandes nageoires ont, à juste titre, reçu le nom d'*ailes*, puisque la manière dont ces poissons se meuvent dans l'eau ressemble exactement à celle dont les oiseaux volent dans les airs, et qu'il n'y a de différence que dans la densité différente des milieux, comme nous allons le voir en traitant des mouvemens progressifs particuliers à cette classe d'animaux.

La ressemblance est encore plus frappante dans les poissons volans. L'exocet des tropiques, *exocœtus volitans*, pourvu d'une vessie natatoire énorme qui occupe plus de la moitié de son volume, n'est guère plus pesant qu'un oiseau de même grosseur; ses nageoires pectorales offrent à l'air une surface très-étendue. M. de Humboldt a reconnu, par la dissection, que les neuf cordons de nerfs qui vont aux douze rayons de ces nageoires, sont presque trois fois plus gros que les nerfs des nageoires ventrales, et qu'excités par l'électricité galvanique, ils déterminent des mouvemens cinq fois plus forts: aussi ce poisson est-il

capable de s'élancer horizontalement à vingt pieds de distance, étendant et fermant alternativement ses nageoires pectorales pour franchir un tel espace (1).

CLXXXVIII. *Du Vol.* Un oiseau qui s'élève ou se meut dans les airs, a besoin d'employer une force et une vitesse plus grandes que celles exigées pour le nager de la part des poissons. Il n'a point, comme ceux-ci, le pouvoir de se mettre en équilibre avec le milieu qu'il doit parcourir, au moyen d'un organe intérieur qui rende sa pesanteur spécifique égale à celle de ce milieu. Ce milieu d'ailleurs présente bien moins de résistance aux puissances qui doivent le frapper pour y trouver un appui.

Si les oiseaux ne peuvent point se rendre aussi légers que l'air, il est cependant en leur pouvoir de se procurer une pesanteur spécifique qui ne soit pas de beaucoup supérieure à celle de ce fluide. La nature leur a accordé une légèreté très-grande, en leur attribuant un vaste poumon, extrêmement dilatable par la grande mobilité des parois du thorax, et en étendant ce poumon dans l'abdomen par des sacs membraneux, et, dans les principales pièces du squelette, par des canaux qui font communiquer ces sacs abdominaux et ces conduits aériens osseux avec l'organe pulmonaire; de manière que tout le

(1) *Voyez* A. de Humboldt, *Voyage aux régions équinoxiales du nouveau Continent*, tome II, page 17, in-8°, Paris, 1816.

corps, gonflé d'un air raréfié par une chaleur bien grande, puisqu'elle est de dix degrés supérieure à celle des autres animaux à sang chaud, revêtu par des plumes presque aussi légères que l'air lui-même, a peu de forces à employer pour s'y soutenir. D'un autre côté, lorsque les ailes sont déployées, elles présentent au fluide une surface très-étendue : les muscles pectoraux qui les mettent en mouvement sont d'ailleurs assez puissans pour le frapper avec une force, et réitérer cette percussion avec une rapidité et une persévérance dont aucun autre animal ne serait capable. On sait combien sont forts (1) les muscles de l'aile, même sur les volailles de nos basses-cours, qui les exercent si peu. Enfin, la contractilité dont sont animés ces muscles si robustes est supérieure, dans l'oiseau, à ce qu'elle est dans aucun autre animal; nul n'est doué d'autant de force sous un égal volume. Quel quadrupède du poids de l'aigle pourrait porter avec ses pattes des coups aussi violens que le fait cet oiseau, lorsque, pour étourdir

---

(1) Les oiseaux ont trois muscles pectoraux : le *grand*, qui est attaché à leur énorme sternum, et pèse plus lui seul que tous les autres muscles de l'oiseau pris ensemble; le *moyen*, dont le tendon se contourne sur une espèce de poulie, et s'attache à la tête de l'humérus, qu'il relève : au moyen de cette disposition, la nature a pu placer un releveur en bas, et donner ainsi plus de pesanteur à la partie inférieure du corps de l'oiseau, qui, sans cette espèce de lest, eût pu chavirer dans l'espace; le troisième pectoral, ou le *petit*, est destiné à rapprocher l'humérus du corps.

sa proie ou se défendre contre un agresseur, il le frappe des coups redoublés de son aile? Cette énergie musculaire est sans doute liée à l'étendue de la respiration, aux qualités vivement stimulantes d'un sang plus chaud, plus oxidé, plus concrescible, plus artériel en un mot, que celui de tous les autres animaux.

Voyons comme l'oiseau exécute le vol, avec des circonstances d'organisation si favorables à ce mouvement. Il commence par s'élancer dans l'air, en sautant de terre ou en se précipitant de quelque hauteur : s'il est à terre, et que ses ailes soient trop grandes pour être librement déployées dans toute leur largeur, il s'élève difficilement; il doit, dans ce cas, marcher vers une butte isolée, afin de s'en élancer, et de trouver un espace suffisant pour étendre ses ailes, et frapper l'air du premier coup qui doit l'élever. Les ailes se déploient horizontalement, l'humérus, qui en est la partie principale, étant élevé et écarté du corps; puis elles s'abaissent brusquement; et comme l'air résiste à l'effort subit qui tend à le déprimer, le corps de l'oiseau est élevé par une sorte de réaction élastique, analogue au saut de l'homme et au nager des poissons; l'impulsion donnée, l'oiseau plie l'aile, se fait le plus petit possible, afin que cette impulsion soit presque entièrement employée à le faire monter, et ne soit pas neutralisée par la résistance que l'air oppose à son ascension. Cette résistance, mais surtout son poids, surmontent bientôt la vitesse acquise, et il redes-

cendrait, si de nouveaux coups d'ailes ne lui imprimaient une nouvelle vitesse ascendante. Le second coup est-il donné avant que toute l'impulsion communiquée par le premier soit détruite, l'oiseau s'élève par un mouvement accéléré; est-il retardé, au contraire, l'oiseau descend; s'il ne se laisse tomber qu'à la hauteur du point de départ, il peut, par une suite de vibrations égales, se maintenir à la même élévation. Quelquefois l'oiseau supprime tout-à-fait les battemens de ses ailes; il les ploie contre son corps, et tombe, par un mouvement accéléré, comme tout corps grave. On appelle *foudre*, ou descente foudroyante, cette chute soudaine par laquelle les oiseaux chasseurs fondent sur leur proie. On voit quelquefois un faucon qui, planant au milieu des airs, s'abat tout à coup sur une basse-cour: si, près d'arriver à terre, il aperçoit quelque danger, il déploie aussitôt ses ailes, et prévient ainsi sa chute; car quelle que soit la vitesse qu'il ait acquise dans ce mouvement accéléré, la résistance de l'air augmente toujours comme le carré des vitesses; puis il s'élève de nouveau, et fuit, en attendant une occasion plus heureuse. On donne le nom de *ressource* à cette action particulière.

Les mouvemens obliques diffèrent du mouvement vertical que nous venons de décrire, en ce que l'oiseau monte par une suite de courbes, d'autant plus surbaissées ou plus petites, que le mouvement horizontal l'emporte davantage sur le mouvement vertical. A raison de la force parti-

culière de leurs ailes, les oiseaux de proie ont un mouvement horizontal très-grand; de manière que, dans le *planer*, les courbes décrites sont si peu prononcées, que le mouvement paraît entièrement dirigé vers l'horizon.

Pour beaucoup d'oiseaux, la nage est un mode de progression plus naturel que le vol lui-même; ces oiseaux très-légers ont le corps couvert d'un duvet et de plumes sur lesquelles l'eau glisse avec une grande facilité; leur corps aplati repose sur le liquide par une grande surface; leur bassin évasé est taillé en carène; enfin les doigts de leurs pattes, réunis par des membranes, frappent l'eau par une large surface, etc. C'est ce qu'on observe dans la nombreuse tribu des oiseaux palmipèdes ou aquatiques.

Ceux qui ont cru à la possibilité que l'homme se soutînt au milieu des airs, en le rendant spécifiquement très-léger, n'ont point fait attention qu'il était impossible de donner aux muscles qui meuvent les bras assez de force pour remuer les machines qu'on y adapte. Aussi tous ceux qui ont essayé d'en faire usage ont péri victimes de ces essais téméraires.

CLXXXIX. *De la Reptation.* Tous les mouvemens progressifs dont l'homme et les animaux sont capables peuvent se rallier à la théorie du levier de la troisième espèce. Le corps, dans le saut comme dans la marche, peut être comparé à une courbe élastique, puisque le point d'appui est dans

le sol, la force, le ressort ou la puissance, dans les muscles extenseurs, et la résistance dans le poids du corps. La course est-elle autre chose qu'une suite de sauts raccourcis? et son mécanisme ne tient-il pas le milieu entre ceux de la marche et du saut? Le vol et la natation ne sont-ils pas des sauts véritables, dans lesquels le corps de l'animal se ploie et se déploie par mouvemens alternatifs, en s'appuyant sur des milieux bien moins résistans que la terre, sur laquelle la marche, la course et le saut ordinaire s'exécutent? Le mode de progression particulier aux serpens et aux reptiles nous va fournir une nouvelle application de la théorie du troisième levier. La couleuvre, qui fuit en roulant son corps en ondulations horizontales, établit dans sa longueur une série d'arcs qui se courbent et se redressent d'une manière successive, en procédant de la tête vers la queue; mais quelquefois aussi de la queue vers la tête, chez ces serpens que l'on désigne par le nom d'*amphisbænes* ou de *doubles marcheurs*, parce que la disposition des plaques écailleuses qui garnissent le dessous de leur ventre est aussi avantageuse pour reculer que pour avancer.

Le ramper des serpens est favorisé par la forme alongée de leur corps, le poli de leurs écailles, la force immense de leurs muscles, et la flexibilité de leur colonne vertébrale. Les os qui forment cette partie du squelette sont articulés par *arthrodrie*, lâchement unis, de manière qu'il suffit d'une per-

cussion légère pour détruire leur assemblage : aussi les serpens les plus monstrueux peuvent-ils être tués d'un seul coup de baguette, lorsqu'on les frappe sur le dos. Les inflexions latérales de cette colonne sont très-étendues; l'extension est bornée par les apophyses épineuses, quelquefois très-développées, comme dans le serpent à sonnettes. Aussi, quoi qu'en aient dit plusieurs auteurs, quoique les peintres représentent, dans leurs tableaux, le serpent recourbé en arcs verticaux, sa progression s'effectue, dans le plus grand nombre de cas, par ondulations horizontales.

Lorsque le serpent veut nager, il est obligé d'accélérer la formation et le déploiement des ondes ou courbures sinueuses qu'il décrit; nager n'est pour lui autre chose que ramper plus vite et se mouvoir sur un plan moins résistant.

Les mouvemens des reptiles, dans la natation, doivent l'emporter, autant par la force et par la rapidité, sur ceux des reptiles qui rampent à terre, que celle-ci surpasse l'eau par la fixité du point d'appui. Si le serpent veut sauter, il détend rapidement et à la fois tous ses arcs, en s'appuyant sur l'extrémité de celui qui est le plus voisin de la queue : alors, comme je l'ai observé plusieurs fois, il en décrit le plus petit nombre possible, se recourbe seulement en trois ou quatre arcs plus étendus que de coutume, mais jamais en un seul, quelle que soit la longueur de son corps.

Les tortues, les grenouilles, les lézards, les salamandres, tous les reptiles à pattes se traînent plutôt sur le ventre, en se soutenant mal sur leurs pattes débiles et trop disproportionnées au volume de leur corps, qu'ils ne rampent par un mécanisme comparable à celui que nous venons d'expliquer.

Le mode de progression particulier à la chenille et aux vers est un ramper analogue à celui des serpens. Les pattes de la chenille, trop faibles pour la soutenir ou servir seules à sa progression, sont employées par elle pour s'accrocher aux plans sur lesquels elle s'avance, courbant en arcs, le plus souvent verticaux, les parties de son corps qui se trouvent entre les pattes, disposées par paires plus ou moins éloignées. Les chenilles revêtues d'une enveloppe écailleuse rampent mieux à raison de l'élasticité des plaques qui s'ajoutent à l'action contractile de leurs fibres musculaires. Les vers de terre s'avancent, tantôt par ondulations, comme la couleuvre, tantôt en se traînant à la manière des limaces sans coquille. Cette dernière variété de la reptation consiste en ce qu'au lieu d'arcs étendus et fortement prononcés, les fibres contractiles du reptile se raccourcissent de la tête fixée vers la queue mobile, et ne font décrire au corps de l'animal que des inflexions légères. On peut établir un point de comparaison entre le mouvement par lequel l'homme couché à plat-ventre sur un plan horizontal s'avance en entraî-

nant tout le corps vers ses bras étendus et accrochés à une résistance quelconque, et le mode de ramper particulier à quelques reptiles. Le colimaçon se déplace presque entièrement à la faveur de ce mécanisme.

Cette limace, chargée de sa coquille, adhère au plan qui la soutient par un liquide visqueux et gluant, qui se coagule, et forme sur ses traces un vernis brillant. Elle s'y fixe encore en faisant le vide avec la portion de son corps sur lequel elle rampe, portion élargie, à bords frangés, et très-propre à former une ventouse. C'est par ce double moyen d'un suc visqueux et gluant, et d'un suçoir contractile, que le colimaçon fixe la partie antérieure de son corps, et attire ensuite vers cette partie fixée le reste du corps chargé de son habitation calcaire. Cette partie de la limace à coquille, par laquelle elle s'attache au sol sur lequel elle rampe, a une certaine analogie avec les tentacules qui servent à la progression de la sèche et de tous les autres mollusques céphalopodes.

CXC. *Mouvemens partiels, exécutés par les membres supérieurs*. Ces mouvemens vont nous offrir de nouveaux exemples de la courbe élastique ou du troisième levier, à la théorie duquel peuvent se ramener presque tous les mouvemens des animaux et de l'homme. Cette idée simplifie et facilite singulièrement l'étude de la mécanique animale; elle peut être regardée comme une formule générale, à l'aide de laquelle on obtient la solution de tous les problèmes que renferme cette intéressante

partie de la physique. C'est par son emploi que ce que nous avons dit des mouvemens se distingue surtout de ce qui avait été dit jusqu'à ce jour.

Les extrémités supérieures de l'homme ne servent pas ordinairement à ses mouvemens progressifs, si l'on en excepte certains cas, celui, par exemple, où, les membres étant étendus et les mains accrochées à un corps, l'action des grands pectoraux entraîne le corps entier, suspendu ou couché à plat-ventre sur un plan horizontal.

Nous grimpons difficilement, parce que les mains seules sont propres à saisir les corps sur lesquels ce mode de progression peut s'effectuer, tandis que les quatre extrémités des quadrumanes, les ongles aigus des chats, ceux des oiseaux grimpans, rendent pour ces animaux le grimper extrêmement naturel et facile.

Trop de disproportion existe, pour la longueur et pour la force, entre les extrémités supérieures et inférieures, pour que le marcher sur les mains soit un mode de progression naturel à l'espèce humaine : d'ailleurs, comme Daubenton l'a observé, la position du grand trou occipital rend cette attitude extrêmement embarrassée. La situation de cette ouverture près le centre de la base du crâne, dans un plan presque horizontal, empêche de relever la tête assez haut pour tourner le visage en avant et voir devant soi; et si l'on veut l'abaisser jusqu'à terre, on ne peut la toucher qu'avec le front ou le

sommet de la tête, etc. (1). Mais si les membres supérieurs ou thoraciques ne servent point à nous transporter où nos besoins l'exigent, ils sont presque exclusivement destinés aux mouvemens par lesquels nous agissons sur les objets dont nous sommes rapprochés.

Voulons-nous pousser ou attirer vers nous, porter ou lancer au loin un corps mobile, le comprimer, le lever ou l'abaisser, etc., les membres supérieurs, presque seuls, servent à ces usages. Voici de quelle manière :

Dans le *pousser,* l'homme se porte entre l'obstacle et le sol; il se plie entre ces deux points par la flexion de toutes ses parties, après quoi il se redresse; tout son corps représente un ressort qui se débande, et dont les deux extrémités rencontrant deux obstacles, le sol et le corps auquel on veut communiquer une impulsion, exercent leur action contre le plus mobile; la force est égale à la contraction des extenseurs qui alongent le corps raccourci, et font avancer l'obstacle mobile, de toute la différence qui existe, pour la longueur, entre l'homme dont le corps et les membres sont fléchis, et l'homme dont toutes ces parties sont étendues. C'est de la même manière, et par un mécanisme en tout semblable, que le batelier qui appuie son aviron contre le rivage en éloigne sa barque : la

(1) *Dictionnaire d'histoire naturelle de l'Encyclopédie méthodique.* Introduction, pag. 21 et suiv.

colonne vertébrale représente une courbe élastique qui se redresse entre les pieds fixés au bateau mobile, et l'extrémité de la perche ou de l'aviron appuyée contre le rivage ou le fond du fleuve.

Voulons-nous, au contraire, *attirer* à nous un corps, nous le saisissons avec nos bras étendus, puis nous fléchissons ceux-ci avec force. Ici le ressort tendu se raccourcit, l'effort est tout entier du côté des fléchisseurs; il est moins fixe et moins durable que celui des extenseurs, parce que les axes des os ne se correspondent pas en ligne droite, et que la traction est le plus souvent partielle.

Nous pouvons lancer au loin un corps mobile, ou bien le bras étant pendant, et effectuant de simples oscillations, ou bien le bras exécutant des mouvemens de circumduction ou en fronde. Dans ce dernier mode, on agit avec beaucoup plus de force, parce que tous les muscles, qui du tronc vont à l'extrémité supérieure, concourent à l'action. Dans le premier, les oscillations préliminaires donnent au bras un mouvement propre qui s'ajoute à la force de contraction musculaire et en augmente l'effet.

Le professeur Barthez a très-bien vu que les mouvemens par lesquels l'extrémité supérieure se roidit et s'étend pour lancer au loin un mobile, ou pour repousser une résistance qui lui est opposée, sont parfaitement semblables au saut, et présentent, comme lui, un déploiement subit d'articulations fléchies. Dans les mouvemens contre une résistance

insurmontable, le corps n'est point repoussé avec la force que lui imprime, dans le saut, la brusque extension des membres inférieurs. L'omoplate est trop mobile par rapport au tronc; son articulation avec l'humérus est trop peu solide, et l'axe de cet os n'est point dirigé, par rapport à l'épaule, d'une manière assez favorable pour que, lors même que les forces seraient égales (et elles sont loin d'être les mêmes), l'impulsion communiquée fût aussi grande. Dans toute répulsion et dans toute attraction, soit que nous rapprochions de nous ou que nous en éloignions un objet, en agissant sur lui avec les membres supérieurs, ces membres figurent un arc élastique qui se courbe ou se redresse par l'action de ses fléchisseurs ou de ses extenseurs; et ces mouvemens, comme le plus grand nombre de ceux que nous avons étudiés jusqu'ici, offrent une application précise de la théorie du levier de la troisième espèce.

L'action de saisir un corps avec la main est facilitée, 1° par la rotation du radius sur le cubitus, qui opère la pronation et la supination, mouvemens exclusivement attribués aux mains, et dont les pieds ne sont point capables; 2° par la mobilité du poignet, qui, à proprement parler, se fléchit et s'étend en deux sens; car l'extension de la main ne se borne point à la ramener au parallélisme avec l'axe du membre, mais va jusqu'à la renverser sur la face postérieure de l'avant-bras, phénomène qu'aucune autre articulation ne présente; 3° par les glissemens

obscurs des os du carpe, glissemens à la faveur desquels la paume de la main est rendue plus concave; 4° par les mouvemens d'opposition et de circumduction du pouce et du petit doigt; 5° par la multiplicité des phalanges : tout, dans cette dernière partie des membres supérieurs, semble en prouver l'excellence, et justifie les philosophes et les naturalistes qui ont longuement disserté sur les avantages de sa structure.

Pour effectuer une pression, celle, par exemple, à l'aide de laquelle on imprime un cachet, on porte le poids presque entier du corps sur l'une des extrémités supérieures, fortement étendue, en ayant soin que l'épaule soit penchée sur le bras de telle manière que la cavité glénoïde de l'omoplate devienne perpendiculaire à la tête de l'humérus.

Il serait superflu d'entreprendre la description de tous les mouvemens que nos parties peuvent exécuter; ces mouvemens partiels sont exposés dans les traités d'anatomie, à l'article des muscles, de l'action desquels ils dépendent : qu'il nous suffise d'avoir parcouru les principaux phénomènes de la mécanique animale, considérés principalement chez l'homme. Des détails plus étendus sur la mécanique des animaux seraient déplacés dans cet ouvrage; on les trouve dans les traités *ex professo* (1)

(1) Consultez J.-A. Borelli, *de Motu animalium*, in-4°. Les erreurs que renferme cet ouvrage tiennent à ce que son auteur était bien plus mathématicien qu'anatomiste.

P.-J. Barthez, *Nouvelle Mécanique des mouvemens de l'homme et des animaux*.

sur cette partie importante de la physiologie, la seule dans laquelle on puisse porter les divers objets de démonstration à ce degré d'évidence et de certitude mathématique que recherche avec avidité tout homme dont l'esprit est exact, le raisonnement solide et le jugement sévère.

CXCI. Les mouvemens partiels peuvent encore être étudiés comme signes expressifs des idées; ils composent ce que l'on nomme *langage d'action*, et suppléent à la parole : le langage des gestes, perfectionné, suffit même pour exprimer les idées les plus fines, les sentimens les plus délicats, dans les scènes muettes connues sous le nom de *pantomimes*. Les gestes dont l'homme le plus calme accompagne ses discours sont une langue sur-ajoutée à la langue parlée; ils contribuent à expliquer sa pensée. Mais combien, dans l'homme passionné, les gestes n'ajoutent-ils point de force à l'expression, et de puissance au langage! Cette éloquence du geste, si souvent employée pour émouvoir profondément et entraîner la multitude assemblée dans les places publiques de Rome et d'Athènes, était familière aux orateurs des anciennes républiques; et le moment où Marc-Antoine découvre et montre au peuple romain le corps sanglant du premier des Césars, n'est pas l'endroit le moins éloquent de sa harangue.

Ainsi, quoique l'organe de la voix soit celui qui nous offre le plus de ressources pour exprimer nos idées, pour communiquer avec nos semblables; quoique l'ouïe soit le sens auquel nous devons nous

adresser pour produire en eux des impressions variées, distinctes et durables, cependant nous nous adressons encore à leur tact et à leur vue lorsque nous voulons les ébranler fortement, en leur expliquant énergiquement nos désirs. Ces trois divers langages sont simultanément employés lorsque nous entraînons un homme vers un but, et qu'en même temps nous lui montrons ce but et lui disons d'y aller : ici l'attouchement et le geste servent d'auxiliaires à la parole, et attestent dans celui qui les emploie une volonté ferme et décidée. Les mouvemens des yeux, des sourcils, des paupières, des lèvres, et en général de toutes les parties du visage; ceux des membres supérieurs, et du tronc lui-même, servent à exprimer nos passions comme nos idées, suppléent à la langue conventionnelle; et ces signes naturels la trahissent souvent, en disant le contraire de ce qu'elle exprime. L'étude des gestes, des mouvemens et des attitudes, considérés comme signes des idées et des passions, est du ressort des métaphysiciens, des peintres, des sculpteurs et des physiognomonistes (1).

---

(1) Condillac, *Essai sur l'origine des connaissances humaines*; Buffon, *Histoire naturelle de l'homme;* Winkelmann, *Traité de l'art;* Lavater, *Essai de physiognomonie.*

CHAPITRE X.

De la Voix et de la Parole.

CXCII. La voix est un son appréciable, résultant des vibrations que l'air, chassé des poumons, éprouve en traversant la glotte. De ce son, articulé par les mouvemens de la langue, des lèvres et des autres parties de la bouche, naît la parole, que l'on peut définir la *voix articulée.*

Cette définition nous présente l'expiration comme une condition indispensable à la formation de la voix. Cependant on peut encore produire des sons pendant l'expiration, et quelques auteurs donnent simplement le nom de voix à la formation du son dans le larynx, sans tenir compte du temps de la respiration pendant lequel il se produit. Tel est Haller. Mais, nonobstant l'observation d'une vieille femme, qui parlait à haute voix pendant l'inspiration, fait rapporté par Haller d'après Ammann, et quelques autres faits de ce genre, nous n'en considérerons pas moins la production des sons pendant l'inspiration comme un phénomène anormal, puisque la dilatation et le relâchement de la glotte, états diamétralement opposés à ce qu'on observe pendant la phonation, accompagnent toujours l'entrée de l'air dans la poitrine.

Tous les animaux pourvus d'un organe pulmo-

naire et d'un larynx ont de la voix; car il suffit, pour la production de ce son, que l'air, accumulé dans un receptacle quelconque, en soit chassé en masse, avec une certaine force, et rencontre sur son passage des parties élastiques et vibratiles. Les poissons, qui n'ont que des branchies, ne font entendre aucun son; mais ce désavantage, qui nuit sans doute à l'étendue et à la facilité de leurs relations, est en partie réparé par l'extrême vélocité de leurs mouvemens progressifs.

On ne peut donner le nom de voix au bruit que produisent certains animaux pour exprimer leurs passions, en mettant en vibration des substances élastiques placées tout-à-fait en-dehors des voies respiratoires, telles que les ébranlemens sonores que certaines sauterelles communiquent à une portion membraneuse en forme de peau de tambour, de chaque étui, en frottant intérieurement et avec rapidité ces parties l'une contre l'autre, ou à leurs élytres et leurs ailes, en raclant sur elles avec leurs cuisses postérieures, à la manière d'un archet de violon.

L'instrument de la voix est le larynx, espèce de boîte cartilagineuse, placée à la partie supérieure de la trachée-artère. Les cartilages minces et élastiques qui forment ses parois sont unis ensemble par des membranes, et mus les uns sur les autres par plusieurs petits muscles appelés *intrinsèques du larynx*. Ces cinq cartilages paraissent concourir à la formation de la voix, et y contribuer chacun

pour une part plus ou moins importante. L'épiglotte elle-même sert à la production de ce phénomène, sans que pour cela ce cartilage doive être regardé comme absolument inutile dans le mécanisme de la déglutition. Si l'on raisonnait comme ceux qui ont avancé cette opinion, pour avoir vu la fonction s'accomplir sur des chiens auxquels ils avaient extirpé l'épiglotte, on pourrait dire que ce fibro-cartilage est parfaitement étranger aux modulations de la voix : le rossignol n'a point d'épiglotte.

Le cartilage cricoïde qui supporte les deux aryténoïdes et leur sert de base, n'est point immobile à la partie inférieure du larynx. La trachée-artère, à laquelle il est attaché par son bord inférieur, cède et s'alonge pour en permettre les mouvemens. Le thyroïde et les aryténoïdes complètent cet appareil de parties cartilagineuses, élastiques et éminemment vibratiles, qui sont mises en mouvement par neuf petits muscles (1), eux-mêmes animés par quatre branches de nerfs appelés *laryngés*, et distingués en supérieurs et en inférieurs. Ces rameaux nerveux sont fournis par la huitième paire ou les nerfs pneumogastriques. Les nerfs laryngés inférieurs, appelés *récurrens* d'après leur direction, sont depuis long-temps célèbres par l'expérience publique que fit sur eux Galien (2), pour prouver

---

(1) Crico-thyroïdiens, crico--aryténoïdiens postérieurs et latéraux, thyro-aryténoïdiens et aryténoïdien.

(2) *De Hippocrat. et Plat. Decret.* l. 2, c. 6. *Administrationes anatomicæ. l.* 8, *c.* 5.

que l'animal sur lequel on les coupe devient muet aussitôt. Parmi les modernes, plusieurs de ceux qui ont répété l'expérience de Galien ont trouvé que la voix ne s'éteignait point entièrement, soit que l'on coupât ces deux nerfs, soit que l'on en fît la ligature. Haller (1) attribue cette différence dans les résultats à plusieurs causes, au nombre desquelles il range la conservation des nerfs laryngés supérieurs, qui peuvent, dit-il, suffire à la production du son vocal. Le même physiologiste avait reconnu dans ses expériences (2) que la ligature de l'un des nerfs pneumogastriques éteint la moitié de la voix, et qu'en les liant tous les deux, entre autres phénomènes, on produit une aphonie complète.

Les nerfs laryngés concourent donc aussi bien que les récurrens à la production de la voix, qu'éteint la section des deux nerfs pneumogastriques, faite au-dessus de l'endroit où ils s'en détachent. Les nerfs récurrens se rendent principalement aux muscles crico-aryténoïdiens postérieurs et latéraux, ainsi qu'aux thyro-aryténoïdiens; le nerf laryngé, au contraire, anime les muscles crico-thyroïdiens et aryténoïdiens. D'après cette distribution des nerfs du larynx, on conçoit parfaitement comment, la section des récurrens étant faite, la glotte se resserre encore presque complétement par l'action des trois

---

(1) *Aut demùm nervus laryngis naturæ suffecit. Element. physiolog.* t. III, p. 409.

(2) Second mémoire sur les parties irritables et sensibles.

derniers muscles, agens principaux de son rétrécissement. Quoique les dissections de M. Blandin, celles de M. Malgaigne aient montré que cette distribution des nerfs n'est pas aussi régulière que l'a avancé M. Magendie, cependant on ne peut nier que le laryngé n'appartienne plus particulièrement aux constricteurs, et le récurrent aux dilateurs de la glotte.

La glotte, longue de dix à onze lignes dans un homme adulte, et large de deux à trois vers l'endroit où elle a le plus de largeur, est la partie la plus essentielle du larynx; elle est véritablement l'organe de la voix, qui s'éteint tout à coup lorsqu'en ouvrant la trachée-artère ou le larynx au-dessous d'elle, on empêche l'air de la traverser. La parole seule est perdue lorsque la plaie est faite au-dessus de l'endroit qu'occupe la glotte; ce qui prouve que la voix et la parole sont deux phénomènes bien distincts, dont l'un se passe dans le larynx, tandis que l'autre résulte de l'action des diverses parties de la bouche, et surtout des lèvres. L'ouverture de la glotte, examinée sur un animal vivant, s'ouvre et se ferme, et ses mouvemens alternatifs sont parfaitement isochrones avec ceux de la respiration; la glotte s'ouvre, l'air pénètre dans les poumons; la glotte se rétrécit pendant la sortie de l'air expiré. Au moment où l'expiration cesse, le relâchement s'achève. L'ouverture est la plus grande possible, l'inspiration commence. La voix est un phénomène expiratoire: pour le produire, les muscles

intrinsèques du larynx se contractent et mettent les côtés de la glotte et cette ouverture elle-même dans des états différens, suivant la diversité des sons. Tandis que l'ouverture de la glotte s'ouvre ou se ferme pour l'entrée et la sortie de l'air, ou pour imprimer au son vocal les diverses modifications dont il est susceptible, l'ouverture supérieure du larynx, espace ovalaire circonscrit en avant par l'épiglotte, en arrière par les aryténoïdes, et sur les côtés par les replis de la membrane muqueuse qui se portent du sommet des cartilages aryténoïdes aux côtés de la lame épiglottique; l'entrée du larynx reste ouverte, béante, et comme passive par rapport aux phénomènes de la voix, ainsi qu'aux mouvemens de la respiration (1).

Dans presque tous les traités de physiologie, les auteurs se sont longuement étendus sur les théories de la voix, et ont négligé l'étude des phénomènes qui accompagnent la production des différens sons. La marche opposée est cependant beaucoup plus rationnelle, puisque les théories sont variables, susceptibles d'être remplacées les unes par les autres, tandis que les phénomènes dont la phona-

(1) Cette ouverture supérieure du larynx, si souvent confondue avec la glotte par les médecins qui ne l'ont point *vue*, est placée beaucoup plus haut que cette dernière ouverture, laquelle existe à peu près vers le milieu de la hauteur de l'organe. Le nom d'*épiglotte* tend à perpétuer et à propager cette erreur, en portant à croire que l'épiglotte est destinée à couvrir *immédiatement* la glotte.

tion s'accompagne, et qui influent sur son intensité, sa nature, etc., une fois bien observés et connus, ne peuvent plus être modifiés selon le caprice des auteurs. D'ailleurs, de la connaissance exacte de ces modifications dérive une appréciation facile de toutes les théories jusqu'ici proposées pour expliquer la voix.

Nous venons de voir que le passage de l'air au travers des lèvres de la glotte, était une condition indispensable à la formation de la voix : ce passage donnerait-il lieu au même résultat après la mort? L'on a depuis long-temps essayé de produire des sons en poussant de l'air par la trachée-artère. Shelhammer, qui le premier tenta cette expérience sur des animaux, réussit à obtenir un certain bruit : depuis lors, plusieurs expérimentateurs répétèrent cette expérience sur l'homme et eurent un résultat semblable. Haller, qui rapporte ces faits, dit avoir essayé, mais vainement, de produire des sons par ce moyen. M. Magendie a remarqué que si on pousse de l'air dans la trachée avec un soufflet, il faut chasser l'air avec force pour obtenir un son, et encore celui-ci est-il très-faible, tandis que le rapprochement des cartilages aryténoïdes accroît l'intensité du bruit, qui, d'ailleurs, n'offre pas d'analogie avec celui que produit, pendant la vie, l'animal sur lequel on fait l'expérience; enfin, le son est beaucoup plus distinct et plus fort, mais pas encore parfaitement semblable à la voix de l'animal, si en même temps qu'on rapproche les cartilages

aryténoïdes, on les porte en arrière, de manière à tendre les cordes vocales. De ces expériences, il est permis de conclure qu'une des conditions de la phonation est le rapprochement des bords de la glotte et la rigidité élastique de ses replis. Or, les puissances qui, pendant la vie, peuvent accomplir ces fonctions, sont les muscles intrinsèques du larynx, et principalement le thyro-aryténoïdien logé dans l'épaisseur du repli des cordes vocales. C'est une des raisons pour lesquelles la section du pneumo-gastrique, en paralysant ce muscle, entraîne l'extinction de la voix.

Au moment où l'on se dispose à produire un son, on fait une inspiration brusque et assez forte, de telle sorte qu'en voyant cette inspiration, on peut deviner qu'une personne va parler : alors l'air est chassé de la poitrine par une expiration active; circonstance qui la distingue de l'expiration ordinaire, et qui fait que l'action de parler finit par devenir fatigante.

Plusieurs physiologistes ont admis, d'autres ont rejeté l'existence de ces vibrations dans les cordes vocales au moment où la voix est produite. M. Magendie, et plus récemment M. Malgaigne, ont prétendu les avoir observées. Il est certain qu'on ne peut révoquer en doute l'existence de ces vibrations, puisqu'un corps n'est sonore que parce qu'il est agité par des mouvemens oscillatoires; mais dans des lames aussi courtes que le sont les cordes vocales, les vibrations ne sont-elles pas trop rapides et trop

peu étendues, pour qu'il soit possible de les apercevoir? Les mouvemens qui ont été vus sont autres que les vibrations sonores, et rien ne répugne à admettre à la fois dans les lèvres de la glotte des vibrations et des oscillations plus lentes pendant l'émission des sons; mais, outre ces mouvemens, toutes les pièces du larynx sont agitées d'un tremblement qui se propage aux os de la tête, à ceux de la poitrine, et même, si la personne qui parle a la voix grave, à toute sa charpente osseuse, et au siége sur lequel son corps repose. Il ne faut pas confondre la transmission de ces vibrations avec la propagation de la voix, qui se fait dans tous les sens, descend dans la poitrine par la trachée, et y produit la bronchophonie et la pectoriloquie dans les cavernes des phthisiques.

Il est probable que les cavités des ventricules du larynx, et l'appendice qui les surmonte, sont destinées à faciliter les vibrations des deux cordes vocales.

La voix offre des différences de ton, d'intensité et de timbre qui se rapportent à certaines conditions, dont plusieurs peuvent être appréciées. Quant aux changemens dans le ton, on sait que la voix parcourt au moins l'étendue d'une octave entière, et que certaines personnes peuvent en parcourir jusqu'à quatre. Quand le ton s'élève, le larynx monte : cette ascension est facile à constater à la simple vue sur les personnes qui ont le cou maigre, ou en plaçant un doigt sur le rebord du cartilage

thyroïde pendant qu'on fait une gamme en montant. Les muscles qui portent le larynx en haut, digastrique, stylo-hyoïdien, génio-hyoïdien, mylo-hyoïdien, et stylo-glotte, reçoivent leurs nerfs, les uns du maxillaire inférieur, les autres de la neuvième paire; la trachée-artère est alongée, tandis que l'intervalle qui sépare l'orifice supérieur du larynx de la bouche, et qu'on nomme tuyau vocal, est raccourci. En même temps le cartilage thyroïde, et avec lui le larynx, est rapproché de l'os hyoïde; et l'agent de ce mouvement, le muscle hyo-thyroïdien, reçoit son nerf de la neuvième paire.

A mesure que le larynx s'élève, l'épiglotte s'incline en arrière, et couvre de plus en plus l'orifice supérieur du larynx. Mayer prétend même qu'à un certain degré, ce cartilage membraneux devient tout-à-fait horizontal. La cause de ce renversement est due, selon M. Magendie, au refoulement en arrière du paquet graisseux interposé à l'épiglotte, la base de la langue, l'os hyoïde, le cartilage cricoïde, et la membrane qui les unit, par suite du rapprochement de ces parties. Si le son est plus aigu, la tête est renversée en arrière, et l'élévation du menton, qui en résulte, permet de porter le larynx aussi haut que possible, et de raccourcir encore le tuyau vocal. Ce tuyau est en même temps rétréci par la contraction des constricteurs du pharynx, l'abaissement du voile du palais, et l'élévation de la langue qui touche presque au palais.

La glotte elle-même se rétrécit. L'influence du degré d'écartement des bords de la glotte sur le ton de la voix est facile à présumer, en voyant l'amplitude du larynx correspondre toujours au degré de gravité ou d'acuité de la voix; de telle sorte, qu'on le trouve moitié moins volumineux chez les femmes et enfans que chez l'homme; et parmi ceux-ci, quelle différence entre le larynx d'un ténor et celui d'une basse-taille! D'ailleurs, M. Magendie a mis à découvert le larynx d'un chien criard, et il a vu que sa glotte se resserrait quand ses cris devenaient plus aigus. M. Malgaigne pense que la moitié antérieure de la glotte formée par les cordes vocales est seule l'organe de la voix : il prétend que dans l'état ordinaire, le pourtour de cette ouverture est elliptique, et ne peut être rétréci par le rapprochement des cartilages aryténoïdes. Mais, en supposant qu'il en soit ainsi chez quelques animaux, il est certain que dans l'homme la glotte est triangulaire, et que le rapprochement des cartilages aryténoïdes, mus par le muscle aryténoïdien, diminue la base déjà fort étroite de ce triangle alongé. La contraction du muscle thyro-aryténoïdien concourt peut-être encore à rétrécir l'ouverture de la glotte, en diminuant la longueur de cette fente, en produisant la tuméfaction de ses bords, et enfin en resserrant les cavités ventriculaires de la glotte à l'aide des fibres qu'il jette dans la convexité de leurs parois.

En même temps que la trachée est alongée, son diamètre transverse est rétréci. Il est possible que

les fibres charnues qui s'étendent transversalement d'une extrémité postérieure des cerceaux cartilagineux à l'autre, concourent à cette diminution de largeur. Quand on fait une gamme ascendante, il vient un moment où la voix change de nature; elle perd ses qualités pleines et vibrantes, qui lui ont mérité le nom de *voix de poitrine*, pour revêtir un timbre moins sonore, et se transformer en *voix de tête.* Malgré les explications données par MM. Benati et Malgaigne, il faut avouer que nous ne savons pas encore positivement à quelle modification organique est dû ce changement; il en est de même de cette autre inflexion de la voix, où, devenue aussi aiguë que possible, elle prend le nom de soufflet:

Dans la production des tons graves, on observe des phénomènes inverses. L'abaissement du larynx n'est pas seulement le résultat de la cessation d'action des muscles qui l'avaient élevé; il s'y joint encore l'élasticité de la trachée-artère, et la contraction des muscles sous-hyoïdiens qui, ainsi que la plupart des muscles extrinsèques du larynx, reçoivent leurs nerfs de la neuvième paire. Le tuyau vocal devient à la fois plus long et plus large; l'épiglotte se redresse; les muscles du pharynx sont moins contractés, et la bouche est plus grandement ouverte. Si la voix devient très-grave, le menton s'abaisse au point de se rapprocher de la poitrine.

Dodart a calculé que l'étendue de déplacement du larynx dans l'un et l'autre sens, pouvait être porté à un demi-pouce.

La glotte est dilatée par les muscles crico-aryténoïdiens postérieurs et latéraux qui tirent le cartilage aryténoïde au-dehors; ces muscles ont de plus une action opposée pour porter le même cartilage, l'un en avant, l'autre en arrière. C'est à cet antagonisme plutôt qu'à la disposition des surfaces articulaires des cartilages aryténoïdes et cricoïdes, qu'il faut attribuer l'absence des mouvemens en arrière des premiers de ces cartilages sur le dernier.

L'influence des fosses nasales sur la phonation est un point de controverse que les physiologistes n'ont pas encore bien éclairci. L'opinion la plus généralement répandue est qu'elles servent au retentissement de la voix à l'aide des nombreuses anfractuosités de leurs cornets, contre lesquels les ondes sonores viennent se briser. Cette opinion paraît fortifiée par l'altération désagréable qui survient dans la voix, lorsqu'un polype des fosses nasales ou de la gorge empêche l'air de parcourir les fosses nasales et leurs divers sinus. On dit alors que la voix est nasonnée, quoique dans cette théorie l'altération dépende, au contraire, de ce qu'elle n'est point convenablement modifiée par les cavités que le nez recouvre. De plus, M. Malgaigne a fait remarquer que les cornets sont disposés bien plus favorablement pour être frappés par les ondes sonores qui s'engagent par l'orifice postérieur des fosses nasales, que pour recevoir les molécules odorantes qui pénètrent d'avant en arrière; qu'enfin les

personnes qui ont le nez volumineux, ont généralement de grosses voix.

D'une autre part, MM. Biot, Magendie, etc., avancent que le son vocal devient nasillard dès qu'il traverse les fosses nasales; ils font remarquer que ce phénomène désagréable se produit dès qu'une angine palatine, une solution de continuité congéniale ou accidentelle au voile du palais, etc., s'opposent à ce que cet organe forme une cloison qui intercepte toute communication entre le pharynx et le nez. M. Gerdy a tenté de concilier des résultats aussi contradictoires, en démontrant que certains sons doivent traverser les fosses nasales pour être bien caractérisés, que d'autres, au contraire, sont altérés par ce passage.

Les phénomènes qui correspondent aux changemens dans l'intensité du son, présentent des modifications peu nombreuses. Il suffit que l'air soit chassé avec plus d'énergie de l'intérieur de la poitrine, pour que la voix soit plus forte. On conçoit que les différences qui existent sous ce rapport entre les individus, peuvent tenir à la plus ou moins grande vibratilité dont jouissent les parois des canaux qui transmettent l'air au-dehors. Les oiseaux, dont le corps est tout aérien, ont une voix très-forte si on la compare à leur grosseur. Leur trachée-artère, pourvue d'un double larynx (1), est

(1) Consultez les mémoires de M. Cuvier sur le double larynx et la voix des oiseaux.

presque entièrement cartilagineuse. Elle l'est surtout dans certains oiseaux criards, comme le geai et quelques autres; tandis qu'elle est presque toute membraneuse chez le hérisson, petit quadrupède dont les cris sont presque imperceptibles.

Le sifflement des couleuvres, et le coassement des grenouilles se font entendre à une certaine distance, parce que ces reptiles peuvent chasser une grande masse d'air à la fois de leurs poumons vésiculaires, et que chez les dernières, les cordes vocales sont complétement isolées des parois du larynx, avec lesquelles elles se continuent dans les autres animaux.

L'habitude parmi les hommes peut encore influer sur la force de leur voix. Les marins et ceux qui habitent les bords des grands fleuves, ont ordinairement la voix forte, parce que, obligés de couvrir le bruit des flots par l'éclat de la voix, ils exercent davantage ces organes. La voix des hommes est d'autant plus forte, que leur poitrine présente une plus vaste capacité; elle faiblit toujours après les repas, lorsque l'estomac et les intestins, distendus par les alimens, refoulent le diaphragme et s'opposent à son abaissement. La plus légère altération de la santé, alors même qu'il n'existe encore aucun autre symptôme de maladie, porte de suite une atteinte assez notable à la force de la voix.

L'ignorance où sont les physiciens pour l'explication de la diversité des sons par rapport au timbre, se retrouve parmi les physiologistes, relativement

à la voix humaine: sans doute, le timbre est lié à la conformation des organes vocaux. Ce qui peut le faire croire, c'est qu'il se ressemble souvent chez les individus d'une même famille, chez lesquels il y a de la ressemblance dans l'organisation.

Les théories de la voix sont extrêmement nombreuses; en les exposant, les auteurs ont parlé à la fois de la voix et des tons, et ont appliqué leurs raisonnemens et leurs comparaisons à ces deux objets réunis. Avant d'en entreprendre l'analyse, nous ferons remarquer que les physiologistes ont moins donné des théories de la voix, qu'ils n'ont cherché des ressemblances entre l'organe vocal humain et des instrumens de musique.

La plus ancienne théorie est celle de Galien; il compara le larynx à une flûte dont le tuyau répondrait à la trachée, et l'embouchure à la glotte; mais le vice de cette théorie était trop évident pour n'être pas bientôt saisi. La trachée-artère précède le lieu où le bruit est produit, et ne peut conséquemment ressembler au tuyau de la flûte qui fait suite au point où le son s'engendre. Fabrice d'Aquapendente et Casserius, son élève, après avoir reproché cette contradiction à Galien, y substituèrent une autre théorie dans laquelle l'organe vocal était encore comparé à une flûte, dont la trachée était le porte-vent, et les parties comprises entre la glotte et la bouche étaient le tuyau vocal. C'est cette théorie qui a été reprise par M. Cuvier. Nous l'examinerons en son lieu.

En 1700, 1703 et 1707, Dodart publia plusieurs mémoires dans lesquels il compara l'organe de la voix à un cor: la glotte est le point qui répond aux lèvres du joueur; le corps de l'instrnment s'étend de la glotte à l'orifice externe du conduit vocal, c'est-à-dire à la bouche. Dans cette théorie, on ne tient pas compte de l'influence du raccourcissement ou de l'alongement du tuyau vocal pour produire la différence des tons : aussi Dodart, qui avait vu ces mouvemens du larynx, pensait qu'ils étaient simplement destinés à favoriser, soit le resserrement de la glotte, soit son agrandissement, hypothèse que l'on ne peut admettre. La théorie de Dodart, quoique bien accueillie dans le temps, reçue, dit Haller, *magno cum plausu*, a été de nos jours entièrement abandonnée.

Prenant au pied de la lettre l'expression figurée du mot corde vocale, Ferrein professa que le larynx produisait des sons d'après le mécanisme des instrumens à cordes; et voici la suite d'analogie qu'il trouva entre le larynx et un violon.

1°. Les cordes vocales représentent les cordes du violon: on sait que des cordes tendues peuvent éprouver des vibrations; que, à longueur égale, la plus grande tension produit un son plus aigu; qu'à tension égale, la diminution de longueur produit de même un ton plus aigu. Ferrein a expérimenté qu'en soufflant de l'air par la trachée, le larynx étant à découvert, on obtenait un son particulier; que si l'on interceptait une moitié de la longueur

de la corde, on avait un son à l'octave du précédent; que le tiers donnait la quinte, et les deux tiers la tierce.

2°. Les cartilages aryténoïdes, sont les chevilles destinées à tendre les cordes; les muscles qui s'y insèrent sont les puissances destinées à mouvoir ces chevilles : le cartilage thyroïde est le point d'appui.

3°. L'air, en raclant sur les cordes, les fait vibrer comme l'archet du violon.

Cette théorie fut violemment attaquée, et une polémique s'établit entre Bertin et Ferrein.

On a objecté, et avec raison, que, pour remplir l'office de cordes vibrantes, les ligamens de la glotte n'étaient ni secs, ni tendus, ni isolés, triple condition nécessaire à la production dans les instrumens auxquels Ferrein a comparé le larynx. Ajoutons que dans cette théorie on ne tient aucun compte des mouvemens de l'organe vocal, et des changemens qui en résultent dans la trachée-artère, le pharynx, la bouche, etc.

M. Cuvier a de nouveau comparé l'organe vocal humain à une flûte, et il a ajouté aux idées de Fabrice d'Aquapendente et de Casserius les nouvelles notions fournies par les progrès de la physique. Le son, dans cette théorie, se produit quand l'air traverse l'ouverture de la glotte. On sait que les tons dans une flûte vont en devenant de plus en plus aigus à mesure que le tuyau se raccourcit, et c'est pour cela qu'existent les trous latéraux que les

doigts laissent ouverts ou fermés à volonté : de même l'élévation du larynx diminue la longueur du tuyau, et les tons s'élèvent en proportion. D'autre part, on sait que dans un tuyau à l'extrémité duquel on produit un son, si on bouche progressivement l'autre extrémité, le ton baisse de telle sorte qu'il est d'une octave plus bas que dans le principe, quand le tube est tout-à-fait bouché. Or, on voit se produire un effet semblable par le rétrécissement successif de l'ouverture de la bouche. Enfin, les fosses nasales peuvent encore représenter les trous les plus élevés d'un instrument à vent.

Cependant M. Cuvier ne se dissimule pas qu'avec ces élémens il n'est pas possible d'obtenir tous les tons différens, les variations de longueur du tuyau vocal n'étant pas assez considérables pour produire une étendue de trois octaves. M. Cuvier est obligé de rechercher ailleurs la cause de cette étendue, et il croit la trouver dans l'accomplissement de tons fondamentaux en petit nombre et en rapport avec les changemens de longueur du tuyau vocal, tons fondamentaux qui étant harmonisés par quelque autre partie du larynx (dans la glotte), peuvent donner lieu à la formation de tous les tons intermédiaires aux premiers.

Mais cette théorie, quoique consonnante à plusieurs des données que nous avons exposées plus haut, peut être combattue victorieusement, et c'est ce qu'a fait M. Dutrochet. Je ne citerai qu'un de ses

argumens, car il me paraît sans réplique. Si un son aigu avait pour générateur un ton grave harmonisé par l'embouchure rétrécie de la glotte, le larynx devrait être à la même hauteur pour la production des deux sons, tandis qu'il est manifestement plus haut dans un cas que dans l'autre.

Après avoir combattu la théorie de M. Cuvier, M. Dutrochet lui en a substitué une autre. Selon lui, l'air fait vibrer les cordes vocales; peu importe le mécanisme de leurs vibrations; il suffit qu'en vibrant elles produisent un son, pour que l'on puisse les soumettre aux lois qui régissent les corps sonores. On sait que les variétés des sons se trouvent en rapport avec l'étendue, la dureté, l'épaisseur et la tension du corps qui vibre; et comme ici ce sont les cordes vocales qui éprouvent les vibrations, elles sont modifiées dans leur longueur par le degré de rapprochement ou d'éloignement des cartilages aryténoïdes; dans leur épaisseur, par l'augmentation de volume du muscle thyro-arythénoïdien pendant sa contraction ; dans leur tension, par le mouvement du cartilage cricoïde sur le thyroïde. Peu importe celui des deux qui bascule sur l'autre; le résultat, quant à la tension des cordes vocales, n'en est pas moins le même : le muscle crico-thyroïdien est l'agent de ce mouvement; il a pour antagoniste le thyro-aryténoïdien.

On voit que dans cette théorie M. Dutrochet ne recherche aucune ressemblance entre le larynx et

un instrument quelconque de musique. On peut lui reprocher d'avoir refusé au ligament qui remplit la corde vocale inférieure la faculté de vibrer, pour l'attribuer exclusivement au muscle thyro-aryténoïdien. M. Dutrochet pense encore que le resserrement des cordes vocales peut s'opérer par l'action du constricteur inférieur du pharynx, qui rapproche les deux lames du cartilage thyroïde. Ce qui le prouve, c'est que si l'on chante et qu'on produise un son très-aigu, au-delà duquel on ne puisse plus aller, on pourra, en pressant latéralement le cartilage thyroïde, émettre un son plus élevé. Si au contraire on met un doigt dans l'échancrure du bord supérieur du même cartilage, on s'oppose à la production des sons aigus. Néanmoins, l'action du constricteur inférieur ne peut s'exercer que sur un larynx cartilagineux; il ne doit opérer aucun changement dans le rapport des deux lames d'un thyroïde ossifié; et cependant les hommes d'une cinquantaine d'années, qui offrent alors cette ossification, conservent encore une voix à peu près aussi étendue qu'ils l'avaient dans leur jeunesse.

MM. Geoffroy Saint-Hilaire et Serres ont émis quelques opinions sur le mécanisme de la voix. Selon M. Geoffroy, la production des sons qu'il nomme flûtés est due à ce que l'air traverse l'intervalle qui sépare les deux cartilages aryténoïdes basculés en avant, et tirés par les petits muscles aryténo-épiglottiques; mais ces faisceaux charnus sont

bien faibles, et s'ils ont une action, elle est plutôt, comme nous le verrons, relative aux mouvemens de l'épiglotte.

MM. Biot et Magendie ont comparé le larynx à un instrument à anche. La vibration des anches, qui sont tantôt simples, tantôt doubles, est produite par la colonne d'air qui se brise contre elles pendant qu'elles s'éloignent et se rapprochent alternativement, de manière à venir au contact soit de l'anche opposée, s'il y en a deux, comme dans le basson, soit du support solide de l'anche unique de la clarinette. Pour que le son devienne plus aigu, il faut que l'étendue de l'anche qui vibre aille en diminuant, en même temps que la longueur de l'instrument est diminuée par l'ouverture des trous latéraux; *et vice versâ*. Or, les lèvres de la glotte sont deux anches qui diffèrent des anches ordinaires en ce que, au lieu d'être libres par trois de leurs bords, elles ne le sont que par un seul. Elles peuvent diminuer de longueur, en même temps que le tuyau vocal se raccourcit. Cependant M. Magendie ne se dissimule pas qu'il existe encore quelques différences entre les deux appareils, à cause de la tension, de la dureté, qui varient d'un moment à l'autre dans l'anche vocale, et restent toujours les mêmes dans l'anche ordinaire.

A la suite de cette théorie, M. Magendie expose les usages probables de l'épiglotte. L'expérience démontre qu'en accroissant la force du son par un courant d'air plus considérable dans un instrument

à vent, le ton s'élève un peu; et c'est pour obvier à cet inconvénient que M. Grénié a été conduit à placer dans le tuyau, un peu au-delà de l'anche, une soupape molle et mobile, dont l'inclinaison, proportionnelle à la violence du courant d'air, modère l'élévation du ton à mesure que le son prend de la force. Si donc la voix humaine permet d'enfler un son depuis la vibration la plus courte jusqu'à la plus étendue, sans que le ton soit le moins du monde modifié, cela tient probablement à ce que l'épiglotte s'abaisse progressivement sur l'ouverture du larynx, entraînée par la contraction des petits faisceaux charnus qui sont logés dans l'épaisseur des replis aryténo-épiglottiques.

La théorie des anches a eu beaucoup de faveur; mais elle a été combattue par M. Savart. Voici ses principales objections : Si les lèvres de la glotte étaient des anches, elles devraient se toucher quand elles vibrent, et ce contact n'existe pas; le courant d'air devrait être très-fort, car l'anche est courte et épaisse; enfin, ici, comme dans les autres théories, le tube ne rend pas compte de la différence extrême des tons.

Ce physicien a proposé à son tour une explication du mécanisme de la voix. Selon lui, le larynx ressemble à une espèce d'appeau. Qu'on imagine, dit-il, un noyau de pêche percé sur deux faces opposées, si on souffle par une des ouvertures, l'air s'échappe par l'autre, entraînant une partie de l'air de la caisse; le reste est plus raréfié; l'air extérieur

y rentre, et de ces courans résulte la formation de sons. Dans l'homme, les cordes vocales supérieures et inférieures sont les deux ouvertures de l'appeau, et les ventricules du larynx représentent l'intérieur de la caisse analogue à la cavité du noyau de pêche. Le degré de force du courant d'air, si l'appeau est très-alongé, n'a que peu d'influence sur le changement des sons; mais il en prend une considérable si le tuyau est court. Les sons seront encore plus grandement modifiés, si l'on fait arriver à l'appeau l'air par un porte-vent à parois molles, élastiques, et pouvant varier dans ses diamètres transverses: or, c'est précisément ce que nous présente la trachée-artère. Si les parois de la caisse sont molles et élastiques, au lieu d'être solides, elles détermineront encore des modifications étendues dans le son. Si enfin, à l'autre ouverture de l'appeau, on adapte un tuyau vocal dont les parois soient également élastiques et susceptibles de différens degrés de resserrement ou d'élargissement, on arrivera à produire des sons qui pourront être variés à l'infini pour la force et pour le ton, et dont la qualité sera d'autant meilleure, qu'il y aura un rapport mieux calculé entre la caisse où le son s'engendre, le tuyau vocal et le porte-vent.

Dans cette théorie, on tient compte de l'influence du porte-vent, des cordes vocales, des ventricules du larynx, de la glotte supérieure, choses dont aucun des physiologistes précédens ne s'était occupé; et cette circonstance suffit pour renverser

toutes leurs théories. Les médecins qui se sont le plus occupés des sciences physiques admettent l'explication de M. Savart, et l'on conçoit qu'il en doit être ainsi; car ce physicien a comparé l'organe vocal de l'homme à un instrument des arts qu'il a construit d'après la connaissance qu'il avait du larynx et de ses annexes; de telle sorte qu'il serait plus exact de dire que l'instrument de M. Savart ressemble plus à l'appareil de la voix, que celui-ci à l'instrument de M. Savart : cependant M. Malgaigne a dernièrement reproduit l'opinion de MM. Biot et Magendie. Il prétend, 1° que, pendant la phonation, les lèvres de la glotte sont alternativement écartées et rapprochées jusqu'au contact. 2° Il s'est assuré qu'en mettant un corps étranger entre les lèvres de la glotte, il n'y avait pas possibilité de produire des sons. 3° Le repli supérieur de la glotte n'est pas indispensable à la production des sons; car on peut le couper sans produire l'aphonie : cependant M. Malgaigne avoue que les sons étaient considérablement altérés quand la corde vocale supérieure était coupée. 4° Si les anches dures vibrent difficilement, il n'en est pas de même des anches molles, qui produisent des sons par un courant d'air peu rapide. 5° Il a imité les cordes vocales avec des lames de parchemin, et s'est assuré que leurs vibrations se produisaient de la même manière que celles du larynx. 6° Enfin, ce n'est pas le muscle thyro-aryténoïdien qui vibre, ce sont les cordes vocales qui sont pressées par le muscle, de la même ma-

nière que les anches le sont par les lèvres du joueur d'instrument.

Après tant d'opinions différentes, qui presque toutes se contredisent, nous sommes naturellement amenés à douter de l'excellence d'aucune d'elles, et nous serions plutôt disposés à penser qu'il y a une singulière prétention à vouloir que le larynx ressemblât à un instrument de musique. Ne suffit-il pas de trouver dans le larynx de l'homme toutes les conditions de la formation de sons variés? N'y voyons-nous pas un porte-vent élastique, variable en longueur et en largeur, une cavité sonore, tantôt large, tantôt étroite, tantôt molle, tantôt dure, un tuyau vocal également variable en grandeur et en tension? Or, où est l'instrument de musique qui présente ces diverses conditions réunies? Disons donc que le larynx ressemble à un larynx, et qu'il a en lui toutes les conditions pour produire des sons aigus ou graves, forts ou faibles, etc.

La voix présente des différences selon l'âge: faible et aiguë dans l'enfant, elle se renforce plus tard. Dans la femme, cependant, elle conserve presque toujours les caractères de l'enfance; mais dans l'homme, à l'époque de la puberté, il se passe des changemens notables qui constituent la mue de la voix; et pendant que ces changemens s'opèrent, il s'en produit d'autres dans le larynx qui double de volume, dans le nez qui grossit, dans la poitrine qui s'élargit, et, chose singulière, dans les organes génitaux: le développement de ceux-ci paraît

même être une condition indispensable des mutations précédentes, car elles ne s'opèrent pas chez les eunuques. Certains animaux, silencieux pendant la plus grande partie de l'année, deviennent chanteurs au moment de leur accouplement. La cause pour laquelle la voix cesse d'être sûre pendant la mue est difficile à donner; elle peut tenir au développement inégal des diverses parties du larynx, ou bien à ce que l'éducation n'a pas encore perfectionné l'émission de la nouvelle espèce de sons que les changemens du larynx détermine. Dans la vieillesse, la voix devient chevrotante, le cartilage est ossifié; les dents tombées, les sons ne peuvent plus avoir leurs qualités premières.

On distingue dans la voix le cri, la parole, le chant, la déclamation. Le cri ou voix native, brute, est un moyen d'expression; ses caractères dépendent du sentiment éprouvé par la personne qui le profère; c'est un langage non conventionnel. Compris par tous les peuples et à toutes les époques, le cri de joie, de terreur, de surprise, de douleur, a la même expression partout et pour tous. Le cri est encore proféré par le sourd de naissance, quoiqu'il n'ait pu recevoir à ce sujet aucune espèce d'éducation, et qu'il soit complétement dénué de la parole.

CXCIII. *De la Parole.* Parler à *voix basse*, c'est articuler des sons très-faibles, qui, à vrai dire, ne méritent pas le nom de voix, puisqu'ils surpassent à peine le bruit qui accompagne toujours la sortie de l'air pendant l'expiratino.

Quand nous voulons parler à voix basse, nous ne contractons que faiblement, ou même nous supprimons tout-à-fait les contractions des muscles du larynx, dont l'action est entièrement soumise à l'empire de la volonté. La colonne d'air ne rencontrant alors, dans son passage à travers la glotte, que des parties relâchées et peu capables de vibrer, le son vocal cesse de se produire. L'extinction permanente de la voix doit dépendre, dans le plus grand nombre des cas, de la paralysie des muscles vocaux ou intrinsèques du larynx. Tout engorgement de la membrane muqueuse, qui recouvre les côtés de la glotte, en les rendant peu susceptibles de vibrer, tend également à éteindre le son vocal. Telle est cette extinction complète et passagère de la voix, dont s'accompagnent certaines toux catarrhales.

L'homme seul peut articuler les sons, et jouit du don de la parole. Ce n'est pas que la disposition particulière de la bouche, de la langue et des lèvres, rende, chez tous les animaux, toute prononciation impossible, puisque par l'imitation on parvient à faire prononcer aux perroquets un assez grand nombre de phrases. Le singe, chez lequel ces parties sont conformées comme dans l'homme, parlerait comme lui, si son intelligence était aussi développée.

Quelques naturalistes ont admis la possibilité d'un langage conventionnel chez les animaux : c'est par lui qu'ils peuvent se rendre compte de

l'ordre admirable qui règne dans une fourmilière, dans une ruche d'abeilles, de l'intelligence avec laquelle chassent les loups, les renards, dont un est posté dans une embuscade, tandis que l'autre, par ses cris, essaye de faire tomber dans le piége la proie qu'il poursuit; de la précaution qu'ont certains animaux qui voyagent par bandes, de poser des sentinelles pendant leur repos, afin d'être avertis par elles de l'approche du danger; de la prudence plus grande encore des jeunes animaux dans les pays où vivent les chasseurs, prudence qu'ils devraient aux conseils de leurs parens plus âgés. Tout le monde connaît l'instinct du nécrophore, qui, trop faible pour emporter à lui seul le corps d'un mulot, va chercher un compagnon pour l'aider à enlever sa proie. Enfin, les personnes un peu exercées savent très-bien discerner par le chant des oiseaux les sentimens qu'ils éprouvent. En devons-nous conclure que les animaux ont un langage parlé analogue à celui des hommes? Nous ne le pensons pas, et nous ne croyons devoir leur accorder que quelques signes instinctifs, et non conventionnels, à l'aide desquels ils peuvent s'entendre.

Il y a en effet dans la parole deux actes bien distincts : un de l'intelligence, et l'autre tout mécanique. La faculté qui préside au langage occupe une place distincte dans l'encéphale : aussi, malgré la perfection de l'âme et celle des organes de la phonation, ne peut-on prononcer aucune parole

quand une affection du cerveau primitive ou acquise a porté son action sur le siége du langage. Nous avons recherché, en parlant des fonctions intellectuelles, quel pouvait être la partie de l'axe cérébro-spinal d'où provenait la faculté du langage. Je rappellerai ici que, selon le langage de MM. Gall et Spurzheim, cette faculté réside dans la portion qui repose au-dessus des fosses sus-orbitaires. Gall dit que c'est par la différence de capacité pour les langues dont les hommes sont doués, qu'il vit naître en lui les premières idées de la pluralité des organes cérébraux. La dépression de l'œil, et la saillie de la paupière supérieure, sont, selon lui, l'indice de la facilité que possèdent certaines personnes pour la parole et l'étude des langues.

Les sons articulés sont représentés par des lettres qui en expriment toute la valeur. Pour peu que l'on y réfléchisse, on verra sans peine quel pas immense l'homme fit vers son perfectionnement, lorsqu'il inventa ces signes propres à conserver et à transmettre ses pensées. Les sons vocaux sont exprimés par les lettres que l'on nomme *voyelles*; ce qui veut dire lettres que la voix fournit presque toutes formées, et qui n'ont besoin, pour être articulées, que de la plus ou moins grande ouverture de la bouche par l'écartement des mâchoires et des lèvres. Nous prononçons sans effort les lettres A, E, I, O, U; ce sont les premières que l'enfant fait entendre : elles paraissent d'ailleurs lui coûter moins de fatigue que les *con-*

sonnes. Celles-ci, qui forment la classe la plus nombreuse des lettres de l'alphabet, ne servent, comme leur nom l'indique, qu'à lier les voyelles. Leur prononciation est toujours moins naturelle, et par conséquent plus difficile. Aussi observe-t-on que les langues les plus harmonieuses, et dont les mots flattent le plus agréablement l'oreille, sont celles qui emploient le plus de voyelles et le moins de consonnes. C'est surtout par cet avantage que la langue grecque l'emporte sur toutes les langues anciennes et modernes (1); que, parmi les langues mortes, le latin tient le second rang; et qu'enfin le russe, l'italien et l'espagnol, ont une prononciation plus agréable que le français, et surtout que tous les idiomes dérivés du langage teutonique, tels que l'anglais, l'allemand (2), le hollandais, le suédois, le danois, etc. Chez quelques peuples du Nord, tous les sons articulés paraissent sortir du nez ou de la gorge, et forment une prononciation désagréable, sans doute parce qu'exigeant plus d'efforts, celui qui écoute partage la fatigue que paraît éprouver celui qui parle. Ne semble-t-il point que les peuples des pays froids soient engagés à user des consonnes préférablement aux voyelles, parce

---

(1) *Graiis dedit ore rotundo*
Musa loqui.
HORAT.

(2) Il serait difficile d'accumuler un plus grand nombre de consonnes dans le même mot qu'on n'en trouve dans ce nom propre d'un Allemand appelé SCHNGDER.

que leur prononciation n'exige point un égal degré d'ouverture de la bouche, et ne donne pas lieu, par conséquent, à l'admission continuelle d'un air glacé dans les organes pulmonaires? Le naturel doux et pacifique des habitans d'Otaïti et des autres îles fortunées de la mer du Sud, se peint dans les expressions de leur idiome, où les voyelles abondent, tandis que la langue dure et barbare des sauvages eskimaux, des peuples du Labrador et de la Nouvelle-Zélande, est la conséquence naturelle de la rigueur du climat, de l'infertilité du sol qu'ils habitent, et de leurs habitudes féroces et guerrières.

On ne s'est pas contenté de distinguer les lettres en voyelles et en consonnes; on en a encore établi d'autres classes, d'après les parties qui servent plus spécialement au mécanisme de leur prononciation. Ainsi on reconnaît des voyelles simples et mixtes, et des *semi-voyelles* M, N, R, L, *labiales*, *orales*, *nasales* et *linguales*, suivant que, pour les articuler, la langue frappe la voûte palatine, les dents ou les lèvres; enfin, les consonnes *explosives* K, T, P, Q, G, D, B, et *sifflantes*, H, X, Z, S, J, V, F, C, qui sont plus nombreuses et plus fréquemment employées dans les langues dont la prononciation est la plus difficile. Si cette connaissance avait un but directement utile, on pourrait expliquer le mécanisme de la prononciation de chaque lettre de l'alphabet, au risque de fournir une nouvelle scène au *Bourgeois gentilhomme*.

CXCIV. *Chant, Bégaiement, Mutisme, Engastrimysme.* Le chant n'est autre chose que la *voix modulée*, c'est-à-dire, qui parcourt avec une vitesse variable les divers degrés de l'échelle harmonique, passe du grave à l'aigu, et de l'aigu au grave, en exprimant aussi les tons intermédiaires. Quoique, le plus souvent, notre *chant* soit *parlé*, la parole n'y est pas nécessaire. Cette action des organes de la voix exige plus d'efforts et de mouvemens que la parole : la glotte s'agrandit ou se resserre; le larynx s'élève ou s'abaisse; le cou s'alonge ou se raccourcit; les inspirations sont accélérées, prolongées ou ralenties; les expirations sont longues, ou courtes et brusques. Aussi toutes ces parties se fatiguent-elles plus que par la parole, et nous est-il impossible de chanter aussi long-temps que nous parlons.

Quoi qu'en ait dit Rousseau, dans son *Dictionnaire de musique*, le chant peut être regardé comme l'expression la plus naturelle des passions de l'âme, puisque les peuples les moins civilisés expriment par des chants de guerre ou d'amour, de joie ou de tristesse, les divers sentimens qui les agitent; et comme chaque affection de l'âme modifie la voix d'une certaine manière, la musique, qui n'est que le chant imité, peut, à l'aide des sons, peindre l'amour ou la fureur, la tristesse ou la joie, la crainte ou le désir; produire les émotions que ces divers états occasionnent, maîtriser ainsi le cours de nos idées, diriger à son gré les opéra-

tions de l'entendement et les actes de la volonté (1). Comme chaque affection de l'âme modifie la voix d'une certaine manière, la musique, qui imite parfaitement ces modifications particulières, nous émeut, en réveillant en nous des idées analogues, de la même manière que la vue d'une peinture lascive nous porte à la volupté. De tous les instrumens que cet art emploie, l'organe vocal de l'homme est, sans contredit, le plus parfait, celui duquel on peut obtenir les combinaisons les plus agréables et les plus variées. Qui ne connaît la propriété qu'a la voix humaine de se plier à tous les accens, et d'imiter tous les langages (2)? J'observerai, à l'occasion du chant, qu'il est spécialement consacré à l'expression des sentimens tendres ou des mouvemens passionnés, et que c'est le détourner de sa destination naturelle et primitive, que de l'employer dans les circonstances où l'on ne peut soupçonner aucune émotion chez ceux qui en font usage. C'est ce qui rend le récitatif de nos opéras si mortellement ennuyeux, et nous fait trouver si ridicules ces dialogues où les interlocuteurs s'entretiennent, en chantant, des choses les plus indifférentes. Les langues dont les mots renferment un plus grand nombre de voyelles sont

---

(1) *Lisez* Grétry, *Essais sur la musique*, etc.

(2) *Voyez*, dans l'*Aviceptologie française*, ou l'*Art de prendre toutes sortes d'oiseaux*, la manière dont on les attire dans les piéges en contrefaisant leur ramage.

par-là plus propres au chant, et favorisent davantage le développement du génie musical. C'est peut-être cet avantage d'une langue plus douce et plus sonore qui assure à la musique italienne la supériorité (1) dont elle jouit sur celle des autres peuples. La déclamation des anciens s'éloignait beaucoup plus que la nôtre du ton habituel de la conversation, se rapprochait davantage de la musique, et pouvait être notée comme un véritable chant.

L'agrément, la justesse de la voix, l'étendue et la variété des inflexions dont elle est capable, dépendent de la bonne conformation de ses organes, de la flexibilité de la glotte, de l'élasticité des cartilages, de la disposition particulière des diverses parties de la bouche et des fosses nasales, etc. Il suffit que les deux moitiés du larynx, ou les deux

---

(1) Cette prééminence a été singulièrement contestée, surtout en France, où, vers le milieu du dernier siècle, s'éleva à ce sujet une guerre dans laquelle on vit toute la littérature, divisée en deux partis, combattre pour savoir qui devait l'emporter de la musique italienne ou de la musique française. Cette querelle, un moment apaisée par le renvoi des *bouffons*, se ralluma de nouveau, au bout de quelques années, à l'occasion des opéras de Gluck et de Piccini. Dans la foule innombrable d'écrits, soit en vers, soit en prose, qu'elle fit éclore, on se rappellera toujours plusieurs épigrammes, la *Lettre* de Rousseau *sur la musique française*, et l'opuscule de d'Alembert : *de la Liberté de la musique*. Marmontel a fait également de ces disputes l'objet d'un poëme, qui porte le titre de *Voyages de Polymnie*.

fosses nasales, soient inégalement développées, pour que la voix manque de précision et de netteté.

Le *bégaiement* est un vice dans la prononciation, trop connu pour qu'il soit besoin de le définir. Une langue trop volumineuse et trop épaisse, une diminution notable de l'irritabilité, comme dans l'état d'ivresse, à l'invasion d'une apoplexie, ou bien encore dans certaines fièvres de mauvais caractère; la longueur excessive du filet de la langue, en s'opposant à la promptitude et à la facilité de ses mouvemens, deviennent les causes du bégaiement. Il peut encore être produit par le manque ou le mauvais arrangement de plusieurs dents. Mais son origine la plus ordinaire est liée à une influence vicieuse de l'innervation sur les mouvemens des organes de la parole. Aussi voit-on, dans certaines circonstances, le bégaiement disparaître tout à coup, dans un accès de colère, par exemple; augmenter, au contraire, quand la personne qui en est atteinte est obligée de parler en public ou à des personnes qui lui inspirent de la contrainte. Les mouvemens d'où résulte la parole paraissent plus faciles à coordonner quand on chante, car alors le bégaiement cesse complétement. Cette circonstance est mise à profit pour pallier et même guérir radicalement cette pénible infirmité.

Est-ce une cause semblable, ou bien la longueur du frein ou filet de la langue, qui retiennent cet organe contre la paroi inférieure de la bouche, et

empêchent que sa pointe ne puisse frapper la partie antérieure de la voûte palatine par un coup sec, nécessaire à la prononciation de la lettre R, défaut de la parole, auquel on donne le nom de *grasseyement?*

Quant au *mutisme*, il peut être *accidentel* ou de *naissance*. Lorsque, par un accident quelconque, comme une plaie d'arme à feu, une tumeur cancéreuse qui a nécessité l'extirpation d'une portion de la langue, cet organe, détruit dans une portion plus ou moins considérable de sa substance, ne peut plus se porter contre les diverses parties des parois de la bouche, et combiner ses mouvemens avec ceux des lèvres, alors les personnes sont *muettes*, c'est-à-dire privées de la parole : elles conservent encore la voix ou la faculté de proférer des sons; elles peuvent même les articuler, en suppléant, par des moyens mécaniques, aux parties de la langue, des lèvres ou du palais, dont le défaut empêche la prononciation. Un assez grand nombre de faits ont même démontré que l'articulation des sons pouvait se rétablir sans l'aide d'aucuns moyens mécaniques. La couche charnue qui forme la paroi inférieure de la langue, et notamment ce qui reste du génioglosse, peuvent alors remplacer la langue.

Il n'en est pas de même du mutisme de naissance. Souvent toutes les parties de la bouche ne présentent aucun vice de conformation, et néanmoins l'enfant ne peut parvenir à parler : tel est

le cas d'un petit garçon de trois ans et demi, que l'on a amené chez moi pour lui faire pratiquer l'opération du filet. Nul doute que, dans les cas de ce genre, le mutisme ne soit le résultat d'un défaut d'organisation cérébrale. Quelquefois cependant la langue est trop adhérente à la paroi inférieure de la bouche, parce que la membrane interne de cette cavité se réfléchit sur la surface supérieure, bien avant d'être arrivée à la ligne médiane de la face inférieure. Dans d'autres cas, les bords de la langue adhèrent aux gencives.

D'autres fois enfin la langue est vraiment paralytique : tel était le cas du fils de Crésus, dont la merveilleuse histoire est rapportée par Hérodote.

Dans les sourds et muets de naissance, le mutisme a constamment la surdité pour cause ; c'est au moins ce qu'a toujours observé M. Sicard sur le grand nombre d'élèves confiés à ses soins : ce qui lui fait dire que l'absence de la parole mérite chez eux moins le nom de *mutisme* que celui de *silence*. Il est entièrement dû à l'ignorance absolue des sons et de leurs valeurs représentées par les lettres de l'alphabet. Les organes de la voix n'offrent les traces d'aucune lésion visible ; ils sont très-aptes par eux-mêmes à remplir les usages auxquels la nature les a destinés ; mais ils restent dans l'inaction, parce que l'enfant sourd ignore qu'il a en eux un moyen de communiquer ses pensées.

C'est d'après cette théorie ingénieuse que M. Sicard a perfectionné l'alphabet artificiel (1) de Péreire, à l'aide duquel il est parvenu à faire articuler aux sourds et muets un assez grand nombre de voyelles et de consonnes pour proférer des mots et des discours suivis.

Pour apprendre au sourd et muet comment se prononcent les lettres de ce nouvel alphabet, on lui fait étudier les mouvemens des lèvres (2) et ceux du larynx; et changeant, par une combinaison savante, son corps entier en instrument d'harmonie, on se sert de son bras pour régler les inflexions fortes ou faibles de certains sons, de la même manière qu'on emploie l'action des pédales pour modifier les touches du forté-piano.

Mais c'est principalement par l'organe de la vue que l'instruction arrive aux sourds et muets de naissance; un alphabet manuel, c'est-à-dire dont on exprime les lettres en les dessinant par la position variée des doigts, est le moyen que l'on emploie le plus volontiers pour s'en faire entendre. Par ce procédé *dactyologique*, la transmission des idées s'opère avec une rapidité qui étonne ceux

---

(1) *Voyez* sa *Grammaire à l'usage des sourds et muets*, utile à ceux qui entendent et parlent.

(2) On sait que les veilliards devenus sourds par les progrès de l'âge portent beaucoup d'attention aux mouvemens des lèvres, aux diverses expressions de la physionomie, et, par cette observation attentive, deviennent en quelque sorte la pensée.

qui, pour la première fois, sont témoins de son exécution.

Pour terminer ce chapitre, il me reste à parler d'un phénomène bien digne, par sa singularité, de l'attention des physiologistes. Il est connu sous le nom d'*engastrimysme*, et l'on appelle *ventriloques* ceux qui le présentent, parce que leur voix, toujours faible et peu sonore, paraît sortir de l'estomac. Il existait naguère au Palais-Royal, dans le café de la Grotte, un homme qui pouvait dialoguer avec une telle vérité, que l'on croyait assister à la conversation de deux personnes placées à une certaine distance l'une de l'autre, et dont l'accent et la voix auraient été tout-à-fait différens. J'ai observé qu'il n'inspirait point lorsqu'il parlait du *ventre*, mais que l'air sortait en moins grande quantité par la bouche et les narines que dans le parler ordinaire. Chaque fois qu'il exerçait ce rare talent, il éprouvait un gonflement dans la région épigastrique; quelquefois même il sentait des vents rouler plus bas, et ne pouvait long-temps, sans fatigue, continuer cet exercice.

J'avais d'abord conjecturé que, dans ce sujet, une grande portion de l'air chassé par l'expiration ne sortait point par la bouche et les fosses nasales, mais qu'avalé et porté dans l'estomac, il allait se réfléchir dans quelques portions du tube digestif, et donner naissance à un écho véritable; mais ayant depuis observé, avec le plus grand soin, ce curieux phénomène sur M. Fitz-James, qui le pré-

sentait dans sa plus grande perfection, j'ai pu me convaincre que le nom d'*engastrimysme* ne lui convient nullement, puisque tout son mécanisme consiste dans une expiration lente, graduée, filée, en quelque sorte, soit que, pour la relentir, l'artiste use de l'empire qu'exerce la volonté sur les muscles des parois de la poitrine, soit qu'il tienne l'épiglotte légèrement abaissée au moyen de la base de la langue, dont il n'avance guère la pointe au-delà des arcades dentaires.

Il fait toujours précéder cette longue expiration par une forte inspiration, au moyen de laquelle il introduit dans ses poumons une grande masse d'air, dont il ménage ensuite la sortie. Aussi l'état de réplétion de l'estomac gênait-il considérablement le jeu de M. Fitz-James, en empêchant le diaphragme de s'abaisser assez pour que la poitrine se dilate en raison de la quantité d'air que les poumons doivent recevoir.

En accélérant ou en retardant la sortie de cet air, il pouvait imiter différentes voix, faire croire que les interlocuteurs d'un discours, qu'il tenait lui seul, étaient placés à différentes distances, et produire une illusion d'autant plus complète que son talent était mieux formé. Personne autant que M. Fitz-James ne possédait l'art de tromper sur ce point les personnes les moins sujettes à se laisser prévenir. Aujourd'hui M. Comte s'en montre le digne successeur.

Il jouissait de la faculté de monter son organe

sur cinq à six tons, tous différens, de passer rapidement de l'un à l'autre, comme il le faisait lorsqu'il représentait une discussion fort animée, au sein d'une société populaire, d'imiter le son d'une cloche, et de tenir à lui seul une conversation à laquelle on aurait pu croire que prenaient part plusieurs personnes d'âge et de sexe différens. Mais ce qui rend l'illusion plus complète, et distingue spécialement l'art du ventriloque de celui du mime, qui ne sait que contrefaire, consiste dans le pouvoir de moduler tellement la voix, qu'on est trompé sur la distance où se trouve celui qui parle; de telle sorte qu'une voix vient de la rue, l'autre d'un appartement voisin, celle-là d'une personne qui aurait grimpé sur les toits, etc., etc. On devine sans peine quel parti on eût pu tirer d'un semblable talent dans les temps des oracles.

Il existe sur le phénomène que nous venons d'étudier, un ouvrage intitulé *le Ventriloque* ou *l'Engastromythe*, par l'abbé de La Chapelle (1). Ce livre est surtout remarquable, en ce qu'il renferme une lettre dans laquelle un homme instruit, qui possédait ce singulier talent, rend compte lui-même des moyens dont il faisait usage : « Je » presse, dit M. le baron de Mengen (c'est ainsi » que se nommait ce ventriloque), je presse for- » tement la langue contre les dents et la joue » gauche, et la voix articulée se forme réellement

---

(1) 2 vol. in-12. Paris, 1772.

» entre les dents et la joue gauche. Pour cela, j'ai » la précaution de tenir en réserve, dans le go- » sier, une portion d'air suffisante, soit pour » chanter, soit pour parler à l'ordinaire; et c'est » uniquement avec cette portion d'air en réserve, » modérée, retenue et échappée avec effort, que » je produis la voix que j'ai dessein de faire en- » tendre. » Haller paraît avoir adopté cette explication : car, dans sa *Bibliothèque anatomique*, en parlant du livre qui la contient : « Cet art, dit-il, » exige une grande force dans les muscles de la » gorge pour que l'engastromythe la ferme et » parle, de l'air étant tenu en réserve dans la partie » postérieure (1). »

Mais malgré ces explications et celles données plus récemment par M. Lespagnol, par MM. Gerdy et Malgaigne, on peut dire que l'engastrimysme est un phénomène dont le mécanisme est encore ignoré, et dont les ventriloques eux-mêmes ne peuvent se rendre compte.

---

(1) *Robur in musculis faucium hæc ars requirit, quo engastromythus eas claudat et vocem edat, aere reservato in posteriore parte oris.* Bibl. anat., t. II, p. 693.

CHAPITRE XI.

Connexion des Fonctions.

CXCV. Les fonctions dont nous avons successivement fait connaître l'histoire s'exécutent ensemble pendant la vie, et se tiennent dans une dépendance réciproque. Aussi, tandis que l'individualité pour les corps inorganiques réside dans leurs molécules intégrantes, elle résulte, pour les êtres organisés, de l'ensemble de leurs fonctions.

Les connexions qui lient les actions des divers appareils organiques les unes aux autres, peuvent être distinguées en mécaniques, fonctionnelles et sympathiques.

CXCVI. Les premières, très-fréquentes, proviennent du voisinage des organes et des changemens qui surviennent dans le volume, la direction, la position de quelques-uns d'entre eux. Ainsi, lorsque les muscles d'un membre se contractent, les veines intermusculaires, comprimées, conduisent plus rapidement le sang qu'elles renferment, et par-là la circulation est accélérée. Quand la poitrine se dilate, l'entrée de l'air dans cette cavité, but principal de la respiration, n'est pas le seul phénomène qui résulte de cette dilatation : le sang veineux s'y précipite également, et les mouvemens respiratoires concourent à l'accomplissement de la circulation. La secousse que les artères impri-

ment aux organes paraît nécessaire à l'action de plusieurs. Bichat a démontré que leur suppression arrêtait de suite l'action du cerveau. Les changemens survenus dans la direction des muscles abdominaux et du diaphragme entraînent la pression des viscères renfermés dans le ventre; ceux-ci pressent à leur tour, avec énergie, sur la surface extérieure de la vessie, du rectum, de l'utérus; et cette pression mécanique favorise l'expulsion des parties renfermées dans l'intérieur de ces organes.

CXCVII. Les connexions fonctionnelles présentent un intérêt plus vif que les précédentes. C'est à l'étude de quelques-unes d'entre elles que Bichat doit son plus grand titre de gloire; et cette gloire a rejailli sur la médecine française. L'auteur immortel du *Traité de la Vie et de la Mort* a, dans cet ouvrage, exposé d'une manière admirable l'influence que le cerveau, le poumon et le cœur exercent réciproquement l'un sur l'autre. Nous allons jeter un coup-d'œil sur ce point de physiologie.

1°. *Influence de la respiration.* Quoique le terme *asphyxie* signifie seulement absence du pouls, on donne ce nom à toute mort apparente, produite par une cause extérieure qui arrête la respiration, comme la submersion, l'étranglement, la désoxigénation de l'air que l'on respire, etc. La seule différence qui existe entre la mort réelle et l'asphyxie, c'est que, dans ce dernier état, le principe de la vie peut encore être ranimé, tandis que, dans le premier, il est complétement éteint.

Lorsque la respiration s'arrête, le sang aborde tous les organes, sans avoir les qualités propres à les nourrir et à entretenir leurs fonctions. Voici quels phénomènes on remarque pendant l'asphyxie: Il survient des vertiges, de la pesanteur de tête, de la faiblesse; la volonté faiblit et s'éteint; les sensations cessent d'être perçues; les mouvemens deviennent impossibles. Les autres fonctions continuent encore pendant quelque temps; mais bientôt le cœur cesse de battre, parce que le sang noir que lui ont apporté les artères coronaires, paralyse son tissu. Après la mort, on trouve les vaisseaux contenant une quantité de sang plus considérable qu'à l'ordinaire, noire et fluide : les muscles sont flasques.

Comment l'abord du sang noir dans les organes produit-il la mort? Est-ce parce qu'il est doué de propriétés négatives, ou produit-il un véritable empoisonnement? Bichat avait penché pour cette dernière opinion. M. Edwards est arrivé à une conclusion directement opposée, en asphyxiant des grenouilles, dont les unes, privées du cœur, périssaient plus vite que celles qui n'avaient point été mutilées, et chez lesquelles les contractions du cœur continuaient à porter à tous les organes un sang que l'air n'oxigénait plus. Mais il faut le dire, M. Edwards n'a pas apporté dans cette expérience la rigueur et la sévérité qui lui sont habituelles. Quelle comparaison peut-on établir entre deux animaux, dont l'un est intact, et dont l'autre a subi une mutilation considérable? Celui-ci ne doit-il pas périr

le premier? On peut donc dire que la question n'est pas encore éclairée, et le mécanisme de l'asphyxie est encore ignoré : car on ne croit plus, avec les anciens, que la mort résulte de l'obstacle que le poumon, privé d'air, oppose au passage du sang; ni avec Godwin, que le cœur perde la faculté de se contracter par suite de l'abord du sang noir dans l'intérieur de ses cavités : fait dont Bichat a démontré la fausseté.

L'asphyxie ne se produit pas avec la même rapidité dans toutes les circonstances de la vie. On peut dire que cet accident, toujours promptement mortel chez l'homme, l'est d'autant plus, que l'animal privé d'air est plus élevé dans l'échelle animale, que la température est plus élevée, que la respiration est plus active. On a vu des crapauds, renfermés dans des crevasses de mur, y séjourner plusieurs années, peut-être même plusieurs siècles, entièrement privés d'air respirable, et en sortir pleins de vie, tandis qu'un oiseau eût trouvé la mort au bout d'une à deux minutes dans une pareille circonstance. L'asphyxie est, chez les animaux à sang chaud, d'autant moins rapide, qu'ils se rapprochent davantage du moment de la naissance. C'est ce qu'ont démontré les expériences déjà citées de Buffon, Legallois, M. Edwards.

Jetons un coup-d'œil sur les principales espèces d'asphyxies.

L'asphyxie par *submersion* dépend toujours de ce que les poumons, privés d'air, n'impriment plus

au sang qui les traverse les qualités essentielles à l'entretien de la vie. L'eau n'entre point ou peu dans ces viscères lorsqu'un homme se noie; le resserrement spasmodique de la glotte empêche que ce liquide ne pénètre dans les voies aériennes. On en trouve cependant une petite quantité dans les bronches des noyés, toujours écumeuses, parce que l'air s'est amalgamé avec elles dans les efforts qui précèdent l'asphyxie. Si le corps reste long-temps submergé, l'état spasmodique de la glotte cesse, l'eau s'introduit dans la trachée-artère, et remplit le tissu pulmonaire. L'examen anatomique du cadavre d'un noyé présente les poumons affaissés et dans l'état d'expiration; les cavités droites du cœur, les troncs veineux qui y aboutissent, et toutes les veines en général sont gorgés de sang (1), tandis que les cavités gauches et les artères sont presque entièrement vides. La vie s'est éteinte dans cette espèce d'asphyxie, parce que le cœur n'a plus envoyé aux autres organes, et surtout au cerveau, qu'un sang privé des principes nécessaires à leur action, et peut-être encore parce que le sang veineux, accumulé dans tous les tissus, les frappe par ses qualités stupéfiantes et mortifères. Aussi l'insufflation mécanique d'un air pur dans les poumons

---

(1) De là vient la couleur noire et livide de la peau et de la conjonctive. Cette dernière membrane est fréquemment infiltrée d'un sang noirâtre; les veines si délicates du cerveau sont considérablement dilatées, et ce viscère est surchargé de sang veineux.

est-elle le meilleur moyen dont on puisse faire usage pour rappeler les noyés à la vie. On se sert pour cela d'un soufflet adapté à une canule introduite dans la narine. Au défaut d'un appareil convenable, une personne pourrait appliquer sa bouche à celle du submergé, ou souffler dans ses narines au moyen d'un tube; mais, comme l'air qu'il expire a déjà servi à la respiration, il est bien moins riche en oxigène, et moins propre à réveiller les battemens du cœur. Il est encore plusieurs autres secours moins efficaces, tels que les frictions, la bronchotomie, les lavemens, fumigations et suppositoires, les errhins irritans, et spécialement l'ammoniaque; les stimulans portés dans la bouche et dans l'estomac, la brûlure, les saignées, les bains, l'électricité et le galvanisme.

La rougeur et la lividité de la face des personnes qui meurent par le supplice de la corde avaient fait penser que les pendus mouraient d'apoplexie; mais il paraît que, dans l'asphyxie par *strangulation*, comme dans celle par submersion, c'est à l'interception du passage de l'air que la mort doit être attribuée. Grégory tenta, pour le prouver, l'expérience suivante : Après avoir ouvert la trachée-artère à un chien, il passa un nœud coulant autour du cou, au-dessus de la plaie. L'animal, quoique suspendu, continua à vivre et à respirer : l'air entrait et sortait alternativement par la petite ouverture. Il mourut lorsqu'on exerça la constriction au-dessous d'elle. Un chirurgien digne de foi,

et qui a pratiqué son art dans les armées autrichiennes, m'a assuré avoir soustrait un soldat à la mort, en lui pratiquant la laryngotomie quelques heures avant qu'on le conduisît au supplice.

Néanmoins, la mort des personnes suspendues peut tenir à la luxation des vertèbres cervicales, et à la lésion de la moelle épinière, qui en est la suite. On sait que Louis découvrit que, des deux bourreaux de Lyon et de Paris, l'un expédiait les coupables condamnés à la suspension en leur luxant la tête sur le cou, tandis que ceux qui périssaient par les mains de son confrère mouraient véritablement asphyxiés.

Parmi les moffettes ou gaz non respirables, il en est qui paraissent produire l'asphyxie, seulement en privant le poumon de l'air vital nécessaire à l'entretien de la vie, tandis que d'autres portent manifestement sur les organes, et dans le sang qui les remplit, un principe vénéneux et délétère : tels les gaz hydrogène, sulfuré, etc.

Parmi les premiers, on doit compter l'acide carbonique. Dans l'espèce d'asphyxie occasionnée par ce gaz, asphyxie qui de toutes est la plus fréquente, le sang conserve sa fluidité, les membres leur flexibilité, et le corps sa chaleur naturelle, ou même un plus grand degré de chaleur, durant quelques heures après la mort, parce que ces sortes d'asphyxies survenant toujours dans un lieu fortement échauffé, le corps, privé de vie, se pénètre d'un

excès de calorique, à l'introduction duquel il eût résisté si les forces vitales n'eussent été engourdies. Du reste, dans cette asphyxie, comme dans les précédentes, les poumons restent intacts : les cavités droites du cœur et le système veineux sont gorgés d'un sang noir, mais fluide. Les accidens que produisent l'hydrogène sulfuré, phosphoré, etc., ou certaines vapeurs de nature peu connue, et qui s'exhalent des fosses d'aisance et des tombes où de nombreux cadavres se putréfient, doivent être rapportés aux empoisonnemens, et non à l'asphyxie. A la suite de ce genre de mort, souvent les poumons présentent des taches noires et gangréneuses, et la mort paraît l'effet d'un poison d'autant plus actif que ses parties, extrêmement divisées et réduites à l'état gazeux, sont plus pénétrantes, et frappent dans toute son étendue la surface nerveuse et sensible de l'organe pulmonaire.

Il est extrêmement rare que l'ivresse aille jusqu'à l'asphyxie; elle se borne le plus souvent à produire un assoupissement plus ou moins profond, toujours facile à distinguer de l'affection qui fait le sujet de cet article, aux battemens du pouls, toujours obscurs, et aux mouvemens de la respiration, quoique rares et peu marqués. Aussi M. Pinel, dans sa *Nosographie philosophique*, a-t-il placé l'ivresse et les asphyxies dans deux genres séparés de la classe des névroses. On conçoit cependant que l'atteinte portée par les boissons spiritueuses à l'irritabilité des

muscles, peut être si forte, que le diaphragme et le cœur cessent de se contracter : d'où suivrait nécessairement une véritable asphyxie.

L'ouverture de la glotte, que l'air atmosphérique doit traverser pour arriver dans les poumons, a si peu de largeur (*voyez* chap. IX), qu'elle peut être facilement bouchée, lorsque, l'épiglotte étant relevée à l'instant de la déglutition, le corps qu'on avale s'arrête à l'entrée du larynx : un grain de raisin peut produire cet effet; et c'est ainsi, dit-on, que mourut Anacréon, ce peintre aimable des grâces et de la volupté. Le poète Gilbert mourut par une cause analogue, après une longue et douloureuse agonie. Un homme d'un grand appétit, au milieu d'un festin, passa dans une chambre voisine, et n'en revint pas, au grand étonnement de tous les convives. On le trouva étendu sur le carreau, et ne donnant aucun signe de vie. Les secours que lui administrèrent des personnes peu éclairées furent inutiles : à l'ouverture de son corps, on trouva un morceau de chair de mouton arrêté à l'entrée du larynx, et fermant tout passage à l'air dans cet organe.

Quelquefois un enfant vient au monde et ne donne aucun signe de vie. Quand les circonstances de l'accouchement font présumer qu'il n'a souffert aucune lésion organique décidément mortelle, on doit le regarder comme asphyxié par faiblesse, lui prodiguer tous les secours conseillés en pareil cas, et surtout pousser de l'air dans les poumons

avec un chalumeau mis dans la bouche ou dans les narines. C'est ainsi que le prophète Élysée ressuscita le fils de la Sunamite, comme il est dit dans le deuxième *Livre des Rois*, au quatrième chapitre.

2°. *Influence de la circulation.* Quand le cœur cesse de battre, les organes, privés de sang, suspendent leur action. On donne à cet accident le nom de syncope, bien que celui d'asphyxie, qui signifie absence de pouls, lui convînt mieux. Quoique le résultat de la syncope paraisse devoir se rapprocher de celui de l'asphyxie, on trouve cependant entre les deux une différence très-marquée, et qui donne une grande valeur à l'opinion de Bichat : à savoir que l'abord du sang noir dans nos tissus n'a pas un effet purement négatif. Que, dans la submersion, la circulation continue, et la mort arrivera en quelques minutes; mais que le submergé tombe en syncope, il pourra séjourner une demi-heure, une heure et plus sous l'eau, et être au bout de ce temps rappelé à la vie, si l'on parvient à ranimer les battemens du cœur. La différence est encore importante à signaler en médecine légale, quoique assez souvent il soit difficile d'établir après la mort s'il y a eu asphyxie ou syncope.

Voici les phénomènes que l'on observe pendant la syncope : Si celle-ci est brusque, le défaillant tombe tout à coup comme frappé de la foudre; mais le plus souvent la syncope vient progressive-

ment ; le malade a la conscience de l'accident dont il est menacé ; il éprouve des bourdonnemens d'oreille, des éblouissemens ; sa peau se recouvre de sueurs et pâlit ; les lèvres se décolorent, etc. ; enfin, toutes les fonctions s'abolissent, et l'homme en syncope tombe dans un état qui simule la mort. Si cet état se prolonge, on peut croire à la mort réelle. On connaît les méprises célèbres de ce genre, qui ont failli devenir funestes aux personnes affectées de syncope.

Arrêtons-nous sur la liaison qui existe entre l'action du cœur et celle du cerveau.

Liaison entre l'action du cerveau et celle du cœur. On peut, comme l'avait expérimenté Galien, lier les deux carotides sur un animal vivant, sans qu'il en paraisse sensiblement affecté ; mais si, comme personne ne l'a fait encore, on lie en même temps les artères vertébrales, l'animal tombe à l'instant, et meurt au bout de quelques secondes. Pour faire cette expérience, il faut, après avoir lié les carotides sur un chien, enlever les parties molles qui couvrent les parties latérales du cou, puis avec des aiguilles courbes, demi-circulaires, enfoncées sur les côtés de l'articulation des vertèbres cervicales, embrasser les artères qui montent le long de leurs apophyses transverses. La ligature du tronc même de l'aorte ascendante, sur un quadrupède herbivore, produit le même effet, c'est-à-dire la mort prompte de l'animal.

Ces expériences, plusieurs fois répétées, prouvent d'une manière décisive la nécessité de l'action du cœur sur le cerveau pour la conservation de la vie. Mais quel est le mode de cette action ? serait-elle purement mécanique ? consisterait-elle seulement dans la pression légère que les artères du cerveau exercent sur la substance de ce viscère ? ou bien est-ce plutôt à l'interception du sang artériel, poussé vers le cerveau par les contractions du cœur, que la mort doit être attribuée ? Cette dernière opinion me paraît la plus probable ; car si, à l'instant où l'on vient de lier les vertébrales, on ouvre les carotides, et qu'adaptant le tube d'une seringue, on y pousse un liquide quelconque, avec une force modérée et à des intervalles à peu près semblables à ceux de la circulation, l'animal ne revient pas à la vie.

Le cœur et le cerveau sont donc unis l'un à l'autre par les liens d'une étroite dépendance. L'abord continuel du sang qui coule dans les artères céphaliques est donc absolument nécessaire à l'entretien de la vie ; son interception momentanée entraîne sûrement la mort de l'animal.

L'énergie du cerveau paraît assez généralement en rapport avec la quantité de sang artériel qu'il reçoit. Je connais un littérateur qui, dans la chaleur de la composition, présente les symptômes évidens d'une sorte de fièvre cérébrale. La face est rouge et animée, les yeux sont étincelans, les carotides battent avec force, les veines jugulaires sont gon-

flées : tout indique que le sang se porte au cerveau avec une abondance et une rapidité proportionnées à son degré d'excitement. Ce n'est même que dans cette espèce d'érection de l'organe cérébral que ses idées faciles coulent sans effort, et que son imagination féconde trace à son gré les plus rians tableaux. Rien ne favorise autant cet état que le coucher prolongé. Dans cette position horizontale, la détermination des humeurs vers la tête est d'autant plus facile, que les organes extérieurs, dans un parfait repos, n'en détournent point le cours : il suffit, pour l'établir, de fixer fortement son attention sur un objet. Le cerveau, qui est le siége de ce travail intellectuel, ne doit-il pas alors être considéré comme un centre de fluxion? et le stimulant mental ne peut-il pas être comparé, quant à ses effets, à tout autre stimulant chimique ou mécanique?

Un jeune homme, d'un tempérament sanguin, sujet aux fièvres inflammatoires, qui toujours se terminent par un saignement de nez abondant, éprouve durant les paroxysmes une augmentation remarquable dans les forces de son intelligence et dans l'activité de son imagination. Plusieurs auteurs avaient déjà observé que, dans certaines affections fébriles, les malades d'un esprit fort ordinaire s'élevaient à des idées qui, dans l'état de santé, eussent dépassé les bornes de leur conception. Ne peut-on pas opposer ces faits à la théorie de Cullen, qui regarde la diminution de l'énergie du cer-

veau comme le caractère essentiel de la fièvre?

On sait que la longueur différente du cou, et par conséquent la proximité plus ou moins grande du cœur et du cerveau, donnent assez bien la mesûre de l'intelligence des hommes et de l'instinct des animaux. La longueur démesurée du cou a été de tout temps regardée comme l'emblème de la stupidité.

Dans l'état actuel de nos connaissances, peut-on déterminer de quelle manière le sang artériel agit sur le cerveau? L'oxigène ou le calorique, dont il est le véhicule, élaborés par ce viscère, deviennent-ils le principe du sentiment et du mouvement? ou bien ne font-ils qu'entretenir l'organe dans le degré de consistance nécessaire à l'exercice de ses fonctions? Que doit-on penser de l'opinion de quelques chimistes qui ne voient dans le cerveau qu'une masse albumineuse, concrétée par l'oxigène, et dont la consistance varie suivant l'âge, l'individu, le sexe, l'état de santé ou de maladie; masse albumineuse électroscopique, ou, pour mieux dire, plus capable de modifier et de produire le principe électromoteur qu'aucune autre substance organisée? Toute réponse à ces questions prématurées ne pourrait être qu'une simple conjecture, à laquelle il serait difficile de donner un certain degré de probabilité.

Théorie de la syncope. Si l'on réfléchit à l'importance de l'action que le cœur exerce sur le cerveau, on est naturellement conduit à en ad-

mettre la nécessité pour l'entretien de la vie, et à déduire de sa suspension momentanée la théorie des affections syncopales. Déjà plusieurs auteurs ont essayé d'expliquer la manière d'agir de leur cause prochaine; mais aucun n'étant parti de faits démontrés par l'expérience, leurs explications ne sont nullement d'accord avec ce qu'apprend l'observation sur les phénomènes de ces maladies.

Pour se convaincre que la cessation instantanée de l'action du cœur sur l'organe cérébral doit être regardée comme la cause immédiate des syncopes, il suffit de lire avec attention le chapitre que Cullen, dans sa *Nosologie*, a consacré à ce genre d'affection; on verra bientôt que leurs causes occasionnelles, dont les différences en déterminent les nombreuses espèces, sont ou inhérentes au cœur et aux gros vaisseaux, ou bien exercent leur action sur le centre épigastrique, et n'affectent jamais le cerveau que d'une manière consécutive. Ainsi les syncopes produites par les dilatations anévrismales du cœur et des gros vaisseaux, par des concrétions polypeuses formées dans ces conduits, par l'ossification de leurs parois ou de leurs valvules; celles qu'occasionne l'hydropisie du péricarde ou l'adhérence du cœur à l'intérieur de ce sac membraneux, dépendent bien évidemment de l'affaiblissement extrême ou de la cessation entière de l'action du cœur et des artères. Leurs parois, ossifiées, dilatées, adhérentes aux parties voisines, ou comprimées par un liquide quelconque, n'a-

gissent plus sur le sang avec une force suffisante, ou bien ce fluide est arrêté dans sa progression par un obstacle qui remplit l'intérieur de ses canaux, comme une concrétion polypeuse, une valvule ossifiée et immobile dans l'abaissement. Cullen nomme, avec raison, ces syncopes *idiopathiques* ou *cardiaques*.

On peut en rapprocher la syncope pléthorique, qui dépend d'une congestion sanguine dans les cavités du cœur : les contractions de cet organe deviennent plus fréquentes; il redouble d'efforts pour se débarrasser de cette surcharge nuisible à l'exercice de ses fonctions ; mais bientôt à cet excitement inaccoutumé, par lequel la contractilité de ses fibres se trouve épuisée, succède une sorte de paralysie, dont la syncope est la suite nécessaire.

On doit y joindre encore les défaillances qu'occasionne une saignée copieuse : la prompte soustraction d'une certaine quantité de fluide vivifiant prive le cœur du stimulant nécessaire à l'entretien de son action. Le même effet résulte de l'évacuation des eaux qui remplissent l'abdomen dans une hydropisie ascite; de nombreux vaisseaux cessent d'être comprimés; le sang, qu'auparavant ils refusaient d'admettre, s'y porte avec abondance; la quantité que le cœur envoie au cerveau, proportionnellement diminuée, ne suffit plus à son excitement. Il faut encore rapporter aux syncopes idiopathiques celles qui signalent les derniers

temps du scorbut, dont le principal caractère est, comme on sait, une débilité excessive des muscles destinés aux fonctions vitales et aux mouvemens volontaires; enfin, les asphyxies par strangulation, par submersion, par les gaz non respirables, affections dans lesquelles, le sang étant privé du principe qui le rend propre à déterminer les contractions du cœur, la circulation se trouve interrompue. On conçoit que, si le sang ne perd que peu à peu ses qualités stimulantes, l'action du cœur, graduellement affaiblie, pousse vers le cerveau un sang qui, par ses qualités, se rapproche du sang veineux, et, comme ce dernier liquide, ne peut entretenir la masse cérébrale dans son économie naturelle. On pensait que l'injection de quelques bulles d'air dans la jugulaire d'un chien faisait tomber subitement l'animal en syncope, et même suffisait pour lui ôter la vie; mais les expériences de Nysten ont prouvé que l'air atmosphérique produit ces fâcheux effets seulement lorsqu'il est injecté en quantité assez grande pour distendre à l'excès les cavités du cœur, ou qu'injecté par les artères, il va comprimer la masse cérébrale. Lorsqu'on en injecte seulement une certaine quantité, on voit le gaz dissous dans le sang veineux se porter avec lui aux poumons, puis être exhalé par cette voie.

Un second ordre de causes occasionnelles se compose de celles qui, portant leur action sur le centre épigastrique, déterminent sympathique-

ment la cessation des battemens du cœur, et la syncope qui résulte inévitablement de cette cessation ; telles que les affections vives de l'âme, comme une terreur profonde, une joie excessive, une aversion bien décidée pour certains alimens, l'effroi qui saisit à la vue inopinée d'un objet, l'impression désagréable que produisent certaines odeurs, etc. Dans tous ces cas, on éprouve vers la région du diaphragme le sentiment intérieur d'une commotion plus ou moins vive. Du plexus solaire du grand-sympathique, qui, suivant l'opinion assez généralement reçue, est regardé comme le siége de cette sensation, ses effets se propagent aux autres plexus abdominaux et thoraciques. Le cœur, dont presque tous les nerfs viennent du grand-sympathique, en est spécialement affecté. Tantôt son action en est seulement troublée, et d'autres fois entièrement suspendue. Le pouls devient insensible, le visage pâle, les extrémités froides, et la syncope se déclare. Les choses se passent de la même manière lorsqu'une substance narcotique ou vénéneuse a été introduite dans l'estomac, lorsque ce viscère est extrêmement affaibli, à la suite d'une longue abstinence, ou qu'il se trouve surchargé de sucs mal élaborés, dans les douleurs intestinales que l'on nomme *coliques*, dans les accès hystériques, etc.

Ce dernier ordre de causes occasionnelles n'agit que consécutivement sur le cœur, et ne produit la syncope que d'une manière éloignée; mais le résul-

tat est toujours le même. Il arrive, dans tous les cas, que les artères céphaliques ne recevant plus la quantité de sang qui s'y portait dans l'état naturel, la masse cérébrale tombe dans une espèce de collapsus qui entraîne la cessation momentanée des facultés de l'entendement, des fonctions vitales et des mouvemens volontaires.

Morgagni, en traitant des maladies suivant l'ordre anatomique, range les lipothymies au nombre des affections de la poitrine, parce que les viscères renfermés dans cette cavité offrent des traces de lésion plus ou moins graves chez les individus qui, pendant leur vie, étaient sujets à des lipothymies fréquentes. La compression de la masse cérébrale par un fluide épanché sur la dure-mère, à la suite des plaies de la tête, produit moins une syncope véritable qu'un assoupissement profond. Toutes les causes qui agissent de cette manière sur l'organe cérébral sont une source féconde d'affections comateuses, carotiques, et même apoplectiques. Un homme gravement offensé entre tout d'un coup en fureur; son visage se colore : il éprouve un vertige, et tombe sans connaissance : il n'y a point décoloration, absence de pouls (presque toujours celui-ci bat avec plus de force). Cet état n'est point la syncope : c'est un premier degré de l'apoplexie, occasionné par la pression mécanique du cerveau, vers lequel le sang s'est porté tout à coup avec trop d'abondance.

Je pourrais étayer cette théorie des affections syncopales, de nouvelles preuves tirées des circonstan-

ces qui favorisent l'action des causes qui les produisent. Ainsi, c'est presque toujours dans l'état de station que les syncopes se déclarent; et le coucher sur un plan horizontal est une précaution utile dans leur traitement. Les malades affaiblis par de longues maladies, tombent en défaillance au moment où ils veulent se lever : on les rappelle à la vie en leur donnant la position qu'ils avaient abandonnée. Or, comment expliquer cet effet de la station chez les sujets dont la masse des humeurs est appauvrie, et l'action organique extrêmement languissante? N'est-ce pas par le retour plus difficile du sang porté aux parties inférieures, par l'ascension moins facile de celui que les contractions du cœur lancent vers les organes céphaliques? Alors les phénomènes de la circulation sont plus hydrauliques que dans l'état de santé; le solide vivant cède plus aisément à l'empire des lois physiques et mécaniques, et, suivant la sublime idée du père de la médecine, notre nature particulière se rapproche davantage de la nature universelle.

3°. *Influence de l'innervation.* Nous pourrions rapporter ici tout ce que nous avons exposé dans plusieurs points de cet ouvrage, et montrer comment une lésion primitive de l'axe cérébro-spinal porte une atteinte plus ou moins rapide et profonde sur toutes les fonctions qu'il tient sous sa dépendance. On verrait que la désorganisation des lobes cérébraux entrave les phénomènes de l'intelligence, de la sensibilité et de la myotilité, et que celle de la moelle alongée produit, outre les troubles précé-

dens, un arrêt instantané dans les phénomènes vitaux de la respiration, et occasionne par-là tous les phénomènes de l'asphyxie.

Tel est ce fameux trépied de la vie, dont une des branches ne peut être lésée sans que les deux autres ne soient aussitôt atteintes. Si ces trois fonctions sont celles dont les connexions offrent le plus d'intérêt, les autres n'en sont pas pour cela indépendantes; car, pour qu'elles s'exécutent, il leur faut à toutes du sang artériel, fait qui suppose la respiration et la circulation; il leur faut, de plus, l'influence du système nerveux : mais pour avoir du sang artériel, la digestion doit avoir fourni un chyle réparateur pris par les absorbans, transporté avec le sang vers le poumon, et, de plus, modifié et dépouillé de plusieurs de ses qualités par la nutrition, les sécrétions, etc..... Toute autre fonction prise au hasard nous montrera la connexion d'un assez grand nombre d'autres d'un ordre différent. La digestion, par exemple, que l'on classe parmi les fonctions organiques, ne comprend-elle pas des sensations, telles que la faim, la soif, la satiété, le besoin de rendre les matières fécales, sensations qui appartiennent à la vie animale? n'est-ce pas la volonté qui choisit l'aliment, le prépare, le divise, préside au mouvement des mâchoires qui le broient? Le sens du goût n'est-il pas en action? Il faut d'ailleurs des fluides sécrétés pour agir sur la matière alimentaire : de là des sécrétions glandulaires, folliculaires, etc.... On le voit, l'enchaînement des fonctions forme un cercle qui

n'a ni commencement ni fin. Les rapports fonctionnels sont d'autant plus tranchés et plus importans, que l'organisation animale est plus parfaite.

CXCVIII. Les connexions sympathiques sont enveloppées de beaucoup plus d'obscurité que les précédentes. Barthez a défini les sympathies une action d'organe consécutive à l'impression faite sur un autre organe, sans qu'il y ait entre les deux d'enchaînement naturel. D'après Béclard, on doit entendre par sympathie la coexistence de deux actes, soit de formation, de volition ou de sensation, dans deux parties différentes du corps, sous l'influence d'un excitant qui n'a frappé qu'une de ces parties. Prenons un exemple : qu'on titille la luette avec les barbes d'une plume, de suite on éprouve une envie de vomir, et le diaphragme est le siége de contractions violentes qui accompagnent le vomissement. Or, deux actes simultanés, la sensation produite sur la luette, et les contractions du diaphragme, survenus dans deux organes séparés, sous l'influence d'une excitation unique, la titillation de la luette, remplissent tous les élémens de la définition donnée par Béclard.

Il faut éliminer des sympathies des actes qui ont des rapports avec elles, et qui pourtant en sont entièrement distincts : ainsi, quand un coup de sabre a divisé trasversalement tous les tissus qui recouvrent la partie inférieure de la face externe de l'humérus, on voit immédiatement survenir l'impossibilité d'étendre les doigts. Bien que nous ayons ici en apparence toutes les conditions de la défini-

tion d'une sympathie, les phénomènes observés dans le cas précédent ne peuvent s'y rapporter, puisqu'ils s'expliquent naturellement par la section du nerf radial qui va se distribuer aux muscles extenseurs des doigts.

Il y a des actes qui se trouvent placés sur la limite des sympathies, et que Barthez rapporte à la force des syntergie : c'est ce que nous voyons quand la contraction instinctive de la plupart des muscles du corps se joint à la contraction des muscles du bras dans l'action de soulever un fardeau, quand, pendant l'accouchement, les muscles abdominaux unissent leur puissance, en dépit souvent de la volonté, aux contractions utérines.

Le nombre des sympathies est considérable; on peut même dire que chaque partie du corps peut sympathiser avec toutes les autres. Les unes s'accomplissent dans l'état de santé; d'autres seulement lorsque les organes sont altérés dans leurs fonctions. Quand un organe est passif dans la sympathie, c'est-à-dire, quand son action est consécutive à l'impression qu'un autre a éprouvée, il décèle son excitation, ainsi que Bichat l'a fait remarquer par l'accomplissement de la fonction qu'il est naturellement destiné à remplir : ainsi le muscle se contracte, la glande supprime, augmente ou modifie sa sécrétion, etc. Quelques sympathies entrent dans le plan régulier des fonctions : telle est celle qui lie le mouvement de l'iris à l'éclat de la lumière qui affecte la rétine; d'autres, au contraire, que l'on

pourrait appeler sympathies par excellence, ne présentent pas de but appréciable: telle est la liaison qui existe entre l'utérus chargé du produit de la conception, et les fonctions de l'estomac.

On peut rapporter les sympathies à l'un des chefs suivans : 1° celles qui existent entre deux points différens et éloignés d'une même membrane. Les exemples en sont nombreux: ainsi, la titillation de la luette provoque le vomissement; un calcul dans la vessie produit des démangeaisons au bout du gland; des vers intestinaux l'accompagnent de picotement au bout du nez, etc. Hunter leur a donné le nom de sympathies par continuité. 2° Celles qui existent entres les différentes couches membraneuses d'un même organe, appelées sympathies par contiguité: ainsi, la sensation que l'aliment produit sur la muqueuse de l'estomac provoque la contraction des fibres musculaires de cet organe; de même le sang sollicite l'action des ventricules du cœur. 3° Celles qui se montrent entre les diverses portions d'un même organe: ainsi, les sons qui affectent les nerfs de l'oreille entraînent la contraction des muscles tympaniques. 4° Celles qui lient plusieurs organes d'un même appareil: ainsi sympathisent l'utérus et les mamelles. 5° Celles qu'on observe entre des organes d'une structure analogue, entre la peau et les muqueuses, entre les différentes synoviales, etc. 6° Entre des organes qui concourent à une même action: ainsi, la peau, les reins, les poumons sympathisent ensemble,

comme chargés de fonctions d'excrétion, pour l'accomplissement desquelles ils sont supplémentaires. 7° Enfin il existe encore une foule de sympathies qui ne peuvent se rattacher à aucune des précédentes.

Quelle est la condition organique qui préside au développement des sympathies? Cette question est fort obscure. Le système vasculaire, le tissu cellulaire, ont été considérés comme pouvant rendre compte des phénomènes sympathiques; d'autres les ont attribués à la continuité des membranes: mais il est probable que le système nerveux sert d'intermédiaire entre les deux organes qui sympathisent, soit que tous les nerfs contribuent à cette fonction, soit que les filets du grand-sympathique concourent seuls à l'accomplir.

CHAPITRE XII.

De la Génération.

CXCIX. *Différences des sexes.* Les fonctions qui font l'objet de ce chapitre ne sont point nécessaires à la vie de l'individu ; mais sans elles l'espèce humaine périrait bientôt, privée de la faculté de se reproduire; et, comme la perpétuité des espèces vivantes semble être le but principal de la nature, il suit que les phénomènes de reproduction sont pour le moins égaux en importance à ceux qui jusqu'ici ont fait l'objet de notre étude. Bien plus, si, négligeant l'enseignement et l'extension naturelle des fonctions, on les envisage sous cet unique point de vue, l'histoire des fonctions de reproduction devrait suivre immédiatement celles des fonctions nutritives. En effet, les phénomènes de relation, les sensations, les mouvemens et la voix existent comme surajoutés; leurs organes manquent aux végétaux et dans une multitude d'espèces d'animaux qui tous jouissent nécessairement de la double faculté de se nourrir et de se reproduire. C'est à mettre l'individu en état de satisfaire aux besoins résultant des fonctions nutritives et reproductices, que celles de relation sont principalement destinées chez les êtres pourvus d'appareils sensoriaux, vocaux et locomoteurs (1).

(1) Voyez *Prolégomènes.*

Les fonctions conservatrices de l'espèce sont confiées à deux ordres d'organes appartenant aux deux sexes, dont ils constituent la principale, mais non pas l'unique différence.

La femme, en effet, ne diffère pas seulement de l'homme par ses organes génitaux, mais encore par sa taille moins élevée, par la délicatesse de son organisation, par la prédominance du système lymphatique et cellulaire, qui efface les saillies des muscles, et donne à tous ses membres ces formes arrondies et gracieuses dont la Vénus de Médicis nous offre l'inimitable modèle. Elle s'en distingue encore par une sensibilité plus vive, jointe à une force moindre et à une plus grande mobilité. Son squelette lui-même présente des différences assez tranchées pour qu'on le distingue aisément de celui de l'homme. Les aspérités des os sont bien moins prononcées; la clavicule est moins courbée, la poitrine moins longue, mais plus évasée; le sternum plus court, mais plus large; le bassin plus ample; les fémurs sont plus obliques, etc. (1). Dans un discours sur le beau physique, prononcé par Camper à l'Académie de dessin d'Amsterdam, ce célèbre physiologiste a fait voir qu'en traçant les figures du corps de la femme et de celui de l'homme dans deux aires elliptiques, dont la grandeur serait la même pour

(1) Comparez les belles planches qu'ont données Albinus et Sœmmering des squelettes de l'homme et de la femme.

tous deux, le bassin de la femme serait en dehors de l'ellipse, et ses épaules en dedans, tandis que ces dernières parties dépasseraient, dans l'homme, les limites de la figure, et qu'au contraire son bassin y resterait renfermé.

Les caractères généraux des sexes sont tellement prononcés, que l'on distinguerait un mâle en voyant une seule partie de son corps à nu, lors même que cette partie ne serait point couverte de poils, et n'offrirait aucun des principaux attributs de la virilité. Doit-on attribuer cette variété d'organisation et de caractères à l'influence qu'exercent les organes sexuels sur le reste du corps? L'utérus imprime-t-il au sexe toutes ses modifications distinctives? et doit-on dire, avec Vanhelmont: *Propter solum uterum, mulier est id quod est.* (C'est par la matrice seule que la femme est ce qu'elle est)? Quoique ce viscère réagisse sur tout le système féminin d'une manière bien évidente, et semble soumettre à son empire la somme presque entière des actions et des affections de la femme, nous pensons qu'il n'est pas, à beaucoup près, la cause unique des caractères qui la spécifient, puisque ces caractères sont déjà reconnaissables dès les premiers temps de la vie, lorsque le système utérin est loin encore d'être en activité. Une observation (1)

---

(1) On trouve dans les OEuvres de La Métrie, *Système d'Épicure*, §. 14, une observation analogue et non moins intéressante.

très-curieuse, consignée par le professeur Caillot dans le second volume des *Mémoires de la Société médicale de Paris*, prouve mieux que tous les raisonnemens qu'on pourrait accumuler, jusqu'à quel point les caractères du sexe sont indépendans de l'influence de l'utérus. Une femme naît, croît et s'élève avec toutes les apparences extérieures de son sexe. Arrivée à l'âge de vingt à vingt-un ans, elle veut obéir au penchant qui l'entraîne : vains désirs! efforts superflus! Elle n'avait rien au-delà de la vulve, d'ailleurs bien conformée. Un petit canal, dont l'orifice n'offrait que deux lignes à deux lignes et demie de diamètre, tenait la place du vagin, et se terminait en cul-de-sac, à un pouce de profondeur. Les perquisitions les plus exactes, faites en introduisant une algalie dans la vessie urinaire, et le doigt indicateur dans le rectum, ne purent faire rencontrer l'utérus. Le doigt, introduit dans l'intestin, sentait distinctement la convexité de la sonde placée dans la vessie, de manière qu'il était évident qu'aucun organe analogue à l'utérus ne séparait le bas-fond de ce viscère de la paroi antérieure du rectum. La jeune personne n'avait jamais été sujette à l'évacuation périodique qui accompagne ou précède l'époque de la puberté. Aucune hémorrhagie ne suppléait à cette excrétion; elle n'éprouvait aucune des indispositions qu'occasionne la non-apparition des règles; elle jouissait au contraire d'une santé florissante : rien ne lui manquait des autres caractères de son sexe; seulement son

sein était peu développé. Parvenue à l'âge de vingt-six à vingt-sept ans, elle est devenue sujette à des pissemens de sang assez fréquens. Cette hématurie, dont les attaques sont irrégulières, ne peut-elle point être regardée comme un moyen par lequel la nature supplée à l'évacuation menstruelle? La vessie remplirait dans ce cas les fonctions de la matrice, et ses vaisseaux capillaires devraient être extrêmement développés.

La reproduction de l'espèce est, pour la femme, l'objet le plus important de la vie; c'est presque la seule destination à laquelle la nature semble l'avoir appelée, et le seul devoir qu'elle ait à remplir dans la société humaine : partout où la terre fertile fournit abondamment à l'homme de quoi pourvoir à ses besoins, il n'appelle pas la femme à son secours pour en arracher sa subsistance; il la décharge du fardeau des obligations sociales. L'Asiatique ne demande aux femmes oisives qu'il rassemble dans son sérail, que des plaisirs, et des enfans qui perpétuent sa race. Le plaisir et les devoirs de la maternité sont l'unique affaire des Otaïtiennes. Chez quelques peuplades sauvages de l'Amérique, le sexe mâle, abusant du droit odieux de la force, tyrannise, il est vrai, la femme, et, se réservant tous les avantages de la société, lui en fait supporter toutes les charges; mais cette exception ne détruit point la règle générale déduite de l'observation de tous les peuples. Tout ce qui éloigne la femme de cette destination primi-

tive, tout ce qui la détourne de cet objet, est à son désavantage; c'est à ce but que toutes ses actions, toutes ses habitudes se rapportent; comme dans son organisation physique, tout y est évidemment relatif. De toutes les passions, l'amour est chez la femme la passion la plus dominante; on a même été jusqu'à dire l'unique passion. Il est vrai que toutes les autres en prennent quelque chose, en reçoivent une teinte particulière, qui les distingue de ce qu'elles sont chez l'homme (1).

Nous ne pousserons pas plus loin l'examen des différences générales qui caractérisent les deux sexes : personne n'a autant approfondi ce sujet et ne l'a traité d'une manière plus piquante que Roussel, dans l'ouvrage intitulé : *Système physique et moral de la femme*.

CC. *Hermaphrodisme*. L'hermaphrodisme, ou la réunion des deux sexes chez le même individu, est impossible dans l'homme et dans la grande famille des animaux à sang rouge. Les recueils d'observations n'en présentent aucun exemple avéré; et tous les hermaphrodites que l'on a pu voir jusqu'ici n'étaient que des êtres mal

(1) Fontenelle disait de la dévotion de certaines femmes : *On voit que l'amour a passé par-là*. On a dit, à l'occasion de sainte Thérèse : *Aimer Dieu, c'est encore aimer*. Thomas prétend que, *pour les femmes, un homme est plus qu'une nation*. *L'amour n'est qu'un épisode dans la vie de l'homme; c'est l'histoire tout entière de la vie de la femme*. (Madame de Staël.)

conformés, dont les organes mâles, imparfaitement ébauchés, ou l'appareil féminin trop développé, rendaient le sexe équivoque. Aucun ne s'est montré capable d'engendrer à lui seul un être semblable à lui-même : le plus grand nombre était inhabile à la reproduction : l'imperfection ou la vicieuse conformatiou des organes qui y servent, les condamnaient à la stérilité. Tel était l'hermaphrodite dont parle Petit, de Namur, dans les *Mémoires de l'Académie des Sciences*; celui dont Maret donne l'histoire dans ceux de l'Académie de Dijon, et tous ceux dont l'observation se trouve dans les *Mémoires de la Société médicale*, qui, de tous les recueils, est le plus riche en faits de cette espèce.

Mais si, dans l'homme et dans tous les êtres dont l'organisation est la plus analogue à la sienne, l'hermaphrodisme complet n'a jamais existé, on en trouve de nombreux exemples chez les animaux à sang blanc, et surtout parmi les plantes qui occupent la partie la plus inférieure de l'échelle organisée. Les polypes, plusieurs vers, les huîtres et les limaçons sont dans ce cas. Le dernier de ces animaux présente même une variété particulière d'hermaphrodisme, en cela que les organes mâles et femelles se trouvant réunis sur le même individu, il n'est cependant pas susceptible d'une génération solitaire, mais a besoin de s'accoupler avec un autre individu également hermaphrodite, afin de s'exciter, par les frottemens et divers autres

moyens d'irritation, à l'acte qui doit le reproduire.

L'immense tribu des plantes hermaphrodites présente les organes mâles et femelles rassemblés sur la même fleur. Les étamines nombreuses environnent un ou plusieurs pistils, répandent sur le stigmate leur poussière fécondante (*pollen*), qui, portée par le canal du style jusqu'à l'ovaire, va féconder les graines à l'aide desquelles les espèces se perpétuent. Quelquefois la même espèce végétale contenant des individus mâles et des individus femelles, les sexes peuvent être séparés par de grandes distances: alors la poussière séminale est portée, du mâle à la femelle, sur l'aile des zéphirs: tels sont les palmiers, sur lesquels Gleditsch a fait ses premières observations touchant la génération des plantes, le chanvre, l'épinard, la mercuriale, etc.

Dans un degré moins parfait des fonctions de la reproduction, on voit disparaître les organes de la fécondation, et la génération d'un nouvel être s'accomplit bientôt par le développement de gemmes, ou bourgeons, sur le corps de l'animal; bourgeons qui tombent au bout d'un certain temps, et deviennent des êtres semblables à ceux dont ils sont issus, tantôt par une simple division de l'animal en plusieurs parties, qui, toutes isolées, sont susceptibles de former un nouvel individu. Au-dessous de ce degré qui paraît être le dernier dans la production des êtres organisés, existe-t-il une génération spontanée? Un assez bon nombre de physiologistes pensent que tous les corps doués de la vie ne pas-

sent pas par l'état de germes fécondés par des parens, et qui peuvent, à leur tour, devenir susceptibles de fécondation. Voici les raisons assez puissantes qu'ils donnent en faveur des générations spontanées. Si l'on expose à la lumière et à la chaleur solaire des infusions végétales ou animales, on voit bientôt se développer des animaux microscopiques. Spallanzani a remarqué que les infusoires rotifères peuvent être privés entièrement de la vie, en apparence au moins, par la dessiccation; qu'en les soumettant à l'action de l'eau et de la chaleur, ces animaux se ranimaient, et qu'on pouvait répéter l'expérience jusqu'à onze fois de suite avec le même résultat; les vers hydatiques qui naissent au sein des tissus sans qu'on ait pu découvrir les germes d'où ils proviennent; les moisissures, ou petits végétaux, qui apparaissent à la surface d'organes malades; les animaux infusoires qui se transforment en conferves, et la tranformation de celles-ci en animaux infusoires, selon qu'il y a une plus ou moins grande quantité d'eau, phénomènes vus par Tréviranus, MM. Bory de Saint-Vincent, Edwards; les conferves nées dans une infusion d'eau distillée et de corail, sous les yeux de Wiegmann; et même dans de l'eau distillée pure, suivant M. Frey, l'influence solaire étant seule nécessaire à la production du phénomène.

Malgré ces argumens, les générations spontanées n'ont pas été admises par Cuvier. Cet illustre savant a pensé que, dans les cas où l'on n'avait pu

découvrir des germes des nouveaux individus, ces germes n'en préexistaient pas moins au développement de ceux-ci. Enfin, quelques auteurs ont émis une opinion un peu moins exclusive : ainsi, Tréviranus, Tiedemann, etc., pensent qu'à la vérité, jamais la matière minérale ne peut par elle-même donner lieu à la création d'êtres organisés; mais que les substances déjà organisées, telles que la fibrine, l'albumine, l'amidon, etc., peuvent, dans certaines circonstances de température, d'humidité, d'électricité, donner spontanément naissance à des êtres doués de la vie.

CCI. L'homme présente cela de particulier, qu'il n'est point assujetti à l'influence des saisons dans l'exercice de ses fonctions génitales. Les animaux, au contraire, se rassemblent à des époques fixes, s'accouplent dans certains temps de l'année, et paraissent ensuite oublier les plaisirs de l'amour pour satisfaire à d'autres besoins. Ainsi, les loups et les renards se réunissent au milieu de l'hiver, les cerfs en automne, le plus grand nombre des oiseaux au printemps, etc. L'homme seul s'approche dans tous les temps de sa compagne, et la féconde sous toutes les latitudes et dans toutes les températures. Cette prérogative tient moins peut-être à sa nature particulière qu'au parti qu'il tire de son industrie. Garanti par les abris qu'il a su se construire contre les rigueurs des saisons et les variations de l'atmosphère, pouvant toujours satisfaire à ses besoins physiques, à l'aide des provi-

sions que sa prévoyance tient accumulées, il peut également se livrer en tout temps aux jouissances de l'amour. Les animaux domestiques, que nous avons soustraits en partie aux influences extérieures, produisent presque indifféremment dans toutes les saisons. Pour prouver mieux encore que c'est en neutralisant, par les ressources de son industrie, la puissance de la nature, que l'homme est parvenu à ne point obéir à l'influence des saisons dans l'acte reproducteur de son espèce, on peut dire que cette influence de la température est d'autant plus prononcée que les animaux s'éloignent davantage de l'homme; qu'ainsi, le frai des poissons et des grenouilles se trouve accéléré ou retardé suivant que la saison est plus ou moins précoce ou tardive, et qu'un grand nombre d'insectes ont besoin, pour naître ou pour produire, des chaleurs dont l'absence les empêche d'exister.

CCII. *Organes de la génération de l'homme*, Aristote, Galien, et leurs verbeux commentateurs, ont exprimé l'analogie qui existe entre les parties génitales de l'un et de l'autre sexe, en disant qu'elles ne différaient que par leur position, extérieure chez l'homme, et intérieure dans la femme. On trouve en effet une ressemblance assez exacte entre les ovaires et les testicules, les trompes de Fallope et les conduits déférens, la matrice et les vésicules séminales, le vagin, les parties extérieures de la génération de la femme, et le membre viril. Les premiers sécrètent la liqueur séminale,

et fournissent, soit dans l'homme, soit dans la femme, une matière essentielle à la génération (*ovaires* et *testicules*). Les trompes de Fallope, comme les canaux déférens, portent cette matière dans les réservoirs où elle doit séjourner (*utérus* et *vésicules*). Ces poches contractiles, qui servent de réservoir à la semence ou à son produit, s'en débarrassent quand ils y ont fait un assez long séjour; enfin, le vagin et la verge servent à cette élimination. Quelque heureux que paraissent de tels rapprochemens, on sera loin d'en conclure une similitude parfaite entre les appareils génitaux des deux sexes. Chacun d'eux remplit dans l'acte reproducteur des fonctions parfaitement distinctes, quoique réciproquement nécessaires (1).

CCIII. La liqueur prolifique est préparée par les testicules, organes pairs, recouverts de plusieurs enveloppes, dont l'une, formée par la peau, et connue sous le nom de *scrotum*, représente une poche commune à toutes deux, se resserre par le froid, se relâche par la chaleur, et jouit d'une contractilité plus évidente que les autres parties du tissu cutané; ce qu'elle doit principalement au *dartos*, seconde enveloppe propre à chaque testicule. *La tunique érythroïde*, ou le muscle crémater sous-jacent au dartos, jette au-devant du cordon et du testicule des anses renversées qui,

---

(1) « *Ut virilia ad dandum, sic muliebria ad recipiendum à natura apta sunt*, etc. » Ch. Crève.

par leur raccourcissement, impriment au testicule de légers mouvemens de bas en haut, et contribuent à froncer la peau du scrotum. *La tunique fibreuse* forme un petit sac alongé, placé dans chaque dartos, large inférieurement pour tenir le testicule et l'épididyme, et remontant autour du cordon des vaisseaux spermatiques jusqu'à l'anneau.

La *tunique vaginale*, membrane séreuse, recouvre immédiatement les testicules, et, se réfléchissant à leur surface, se comporte, à leur égard, comme le péritoine par rapport aux viscères abdominaux, c'est-à-dire ne les contient point dans sa propre cavité. Enfin, les testicules sont revêtus par une membrane fibreuse, blanche, épaisse et très-consistante, qui fait partie de leur substance : c'est la tunique *albuginée*, de l'intérieur de laquelle partent en grand nombre des lames membraneuses, qui, se croisant dans sa cavité, forment un certain nombre de cellules remplies par une substance vasculaire jaunâtre. Cette matière filamenteuse, renfermée dans la coque albuginée, a si peu de consistance, qu'elle se dissoudrait bientôt si le testicule était privé de son enveloppe extérieure. Elle est formée par les tuyaux *séminifères*, petits tubes vraiment capillaires, singulièrement repliés, entortillés sur eux-mêmes, naissant probablement des extrémités des artères spermatiques, se dirigeant tous vers le bord supérieur de l'ovule, que les testicules représentent, se réunissant dans cet endroit, et formant dix à douze tuyaux, qui, ras-

semblés, constituent un cordon placé dans l'épaisseur de la tunique albuginée, et que l'on nomme *corps d'Hygmore*. Les dix à douze conduits qui, réunis en faisceau, forment ce cordon, percent la membrane dans le tissu de laquelle ils étaient contenus, se réunissent en un seul canal, qui se contourne sur lui-même, et forme une éminence appelée tête de l'*épididyme*. Ce canal, résultant de la réunion des conduits du corps d'Hygmore, d'abord contourné sur lui-même, devient de moins en moins flexueux à mesure qu'il s'approche de l'extrémité postérieure du testicule. Là, il se recourbe sur lui-même, et remonte, sous le nom de *canal déférent*, le long du cordon des vaisseaux spermatiques jusqu'à l'anneau inguinal, par lequel il entre dans la cavité abdominale. Les conduits déférens, quoique d'une grosseur égale à celle d'un tuyau de plume, ont néanmoins une cavité très-étroite; et il est difficile de dire pourquoi un conduit capillaire a des parois aussi épaisses, et d'une dureté presque cartilagineuse.

La semence préparée par les testicules est séparée du sang que leur apportent les artères spermatiques, longues, grêles, très-flexueuses, et naissant de l'aorte sous un angle très-aigu. Ce liquide se filtre à travers les conduits séminifères, passe dans ceux du corps d'Hygmore, et par suite dans les canaux déférens, qui, entrés dans l'abdomen, viennent se terminer dans les vésicules séminales, et y déposer le liquide spermatique. La délicatesse

de l'organisation du testicule, la ténuité des filières que parcourt la semence, expliquent la facilité de ses engorgemens et la difficulté de les résoudre.

La liqueur spermatique passe des conduits déférens dans les vésicules, malgré l'angle rétrograde sous lequel ils s'y rendent. Il en est, à cet égard, des poches destinées à servir de réservoirs à la semence, comme de la vésicule du fiel. Malgré l'angle défavorable sous lequel les conduits se rencontrent avec les cols des vésicules, ce fluide passe de ceux-ci dans celles-là : la bile, parce que le canal cholédoque est singulièrement rétréci dans son extrémité duodénale ; le sperme, parce que le conduit éjaculateur traversant la prostate, et s'ouvrant dans l'urètre par un orifice très-étroit, ce liquide reflue plus aisément dans la vésicule séminale qu'il ne passe du conduit déférent dans l'éjaculateur.

Les *vésicules séminales* forment deux poches membraneuses de capacité différente dans les divers individus, plus grandes dans la jeunesse et chez les adultes que dans l'enfance et chez les vieillards. Elles ressemblent à la terminaison des canaux déférens élargis, amincis et contournés sur eux-mêmes, à la manière des intestins; de telle sorte qu'on peut, avec de l'adresse et de la patience, les déployer en un long canal flexueux. C'est à raison de cette structure que leur intérieur semble partagé en plusieurs cellulosités ou alvéoles ; une membrane muqueuse les tapisse et sécrète en quantité considérable une

humeur glaireuse qui se mêle au sperme, en forme la plus grande partie, et lui sert de véhicule. La position des vésicules séminales entre le rectum, les releveurs de l'anus et le bas-fond de la vessie, fait que leur exécrétion, principalement due à l'action tonique de leurs parois, peut encore être favorisée par la douce compression qu'exercent sur elle les releveurs de l'anus, convulsés au moment de l'éjaculation. Les animaux privés de ce réservoir séminal, les chiens, par exemple, restent plus long-temps accouplés, la liqueur prolifique nécessaire à la fécondation devant être préparée pendant le temps de la copulation, et ne pouvant couler que goutte à goutte.

Les *conduits éjaculateurs* qui résultent de la réunion des vésicules avec les canaux déférens, traversent la *prostate* et s'ouvrent séparément dans l'urètre, sur les côtés d'une lacune située sur le *verumontanum*. Le corps glanduleux dans lequel ils sont renfermés, et qui soutient également le col de la vessie et le commencement de l'urètre, n'existe pas chez la femme. Dix à douze conduits portent dans l'urètre le liquide muqueux et blanchâtre que la prostate sécrète. Cette liqueur prostatique se mêle à la semence, augmente sa quantité; peut-être même, éjaculée la première, elle lubrifie l'intérieur du canal, et prépare la voie au fluide séminal, en rendant la surface intérieure de l'urètre plus glissante.

L'urètre a non-seulement pour usage de porter

la semence au-dehors, il sert en même temps de conduit excréteur aux urines, et fait partie de la verge. Celle-ci, chargée de porter la liqueur prolifique dans les parties génitales de la femme, doit être en érection pour remplir convenablement cet usage. L'érection devant être considérée comme un phénomène lié à la structure de la verge, nous n'exposerons cette structure qu'après avoir décrit les parties génitales de la femme.

CCIV. *Organes de la génération dans la femme.* Nous n'adopterons point l'ordre anatomique généralement suivi dans cette description; mais, rangeant sous une triple division les diverses parties qui, dans la femme, servent aux fonctions génitales, nous parlerons d'abord des ovaires et des trompes de Fallope, puis de la matrice, et en dernier lieu du vagin et des parties extérieures.

L'*ovaire*, placé dans le bassin de la femme, tenant à la matrice par un ligament, reçoit les vaisseaux et les nerfs qui, dans l'homme, vont se rendre au testicule; il a la même forme que ce dernier organe, quoiqu'il soit en général un peu moins volumineux. L'ovaire sécrète-t-il une liqueur dont le mélange avec la semence du mâle produit le nouvel être? ou bien s'en détache-t-il, au moment de la conception, un œuf que le sperme vivifie? Quelque parti que l'on prenne dans cette discussion, sur laquelle nous reviendrons, on sera forcé de convenir que l'ovaire prépare une matière essentielle à

la génération, puisque son ablation rend les femelles inféconcondes.

C'est sûrement aussi par les conduits membraneux, appelés *trompes de Fallope*, que cette matière, quelle qu'elle soit, fournie par les ovaires, passe dans la matrice, à laquelle ces trompes aboutissent par une de leurs extrémités, tandis que l'autre, large, évasée, frangée dans son contour, flotte dans la cavité du bassin, soutenue par une petite duplicature du péritoine, mais se redresse sur elle-même, s'applique à l'ovaire pendant le temps du coït, et établit alors un canal non interrompu entre cet organe et l'intérieur de la matrice. On a trouvé l'orifice externe de la trompe de Fallope, ou le *morceau frangé*, embrassant ainsi l'ovaire dans certaines femelles ouvertes immédiatement après la copulation. Il peut arriver que, par un vice organique, la trompe de Fallope ne puisse se porter sur l'ovaire. En disséquant le cadavre d'une femme stérile, je trouvai les morceaux frangés ou les extrémités évasées des trompes, adhérens aux parties latérales du détroit supérieur du bassin, de telle manière qu'il était impossible qu'elles pussent exécuter les mouvemens nécessaires à la fécondation.

La *matrice*, placée dans le bassin entre le rectum et la vessie, est un viscère creux, dans lequel le produit de la conception s'accroît et se développe jusqu'à l'époque de l'accouchement. On a trouvé sa cavité intérieure partagée en deux cavités, qui

tantôt s'ouvraient dans le même vagin, tantôt avaient chacune un vagin séparé; d'autres fois aboutissaient à un vagin qui n'était double qne dans la partie la plus voisine de l'utérus. Enfin, Valisnieri rapporte l'observation d'une femme qui présentait deux matrices, dont l'une s'ouvrait, comme de coutume, dans le vagin, tandis que l'autre communiquait avec le rectum. Quoique la nature musculaire des parois de la matrice se prononce manifestement, à mesure qu'elle se développe pendant la grossesse, on peut dire que ce muscle creux diffère des organes de cette espèce par l'arrangement de ses fibres, qu'il est difficile d'apercevoir quand sa cavité est vide, et impossible de bien démêler, lors même qu'elle est remplie par le fœtus; mais elle s'en distingue surtout par la propriété singulière dont elle jouit, de se dilater, de s'étendre en augmentant d'épaisseur, au lieu de devenir plus mince.

Le *vagin* n'a rien de remarquable que la structure molle, rugueuse et dilatable, de ses parois. L'extrémité supérieure de ce canal oblique, tournée en arrière et en haut, embrasse le col de la matrice, tandis que l'orifice inférieur est environné par un corps spongieux, dont les cellules se remplissent et se vident de sang, comme celles des corps caverneux du clitoris et de la verge. On le nomme *plexus rétiforme :* son gonflement dans l'érection peut rétrécir l'entrée du vagin; les contractions du muscle *constricteur,* qui, tenant la place des *bulbo-caverneux* de l'homme, est couché sur le plexus

rétiforme, et environne comme lui l'entrée du vagin, peuvent également rendre l'entrée de ce canal plus étroite.

En outre, cet orifice extérieur est garni, chez les femmes qui n'ont souffert l'approche d'aucun homme, d'un repli membraneux plus ou moins large, ordinairement demi-circulaire, connu sous le nom d'*hymen*. Son existence est donnée, par plusieurs, comme le signe le plus certain de la virginité physique; mais tous les caractères à l'aide desquels on a cru pouvoir s'assurer de cette qualité, que les hommes convoitent avec tant d'ardeur, n'offrent rien que de très-équivoque (1). La laxité des parties baignées par des mucosités abondantes, chez une femme sujette aux flueurs blanches, ou par le sang des règles pendant la menstruation, peut faire que l'hymen ait cédé sans se rompre, et qu'une femme vraiment déflorée paraisse encore vierge, tandis qu'une autre, parfaitement intacte, aura perdu l'hymen dans une maladie, etc. Enfin, il est des individus chez lesquels ce repli membraneux est si peu prononcé, que plusieurs anatomistes ont été jusqu'à révoquer en doute son existence. Elle est constante néanmoins; mais sa grandeur est infiniment variable. On l'a vu, chez certaines filles, boucher complétement l'orifice du vagin, et, dans ce cas, produire la rétention des menstrues. D'autres

(1) « *Attamen prima venus debet esse cruenta.* »
« Cependant, en général, les premières approches doivent être sanglantes. » (M. DE HALLER.)

fois l'oblitération n'étant pas entière, la fécondation a pu s'opérer à la faveur d'une très-petite ouverture et sans introduction; mais, au moment d'accoucher, la tête de l'enfant fait de vains efforts pour surmonter la résistance que la membrane lui oppose (1). Chez les femelles de certains animaux, celle du cabiais ou cochon d'Inde, par exemple (*cavia cobaya*), l'orifice du vagin reste fermé, et ne s'ouvre que par les efforts de l'accouplement, pour se refermer ensuite jusqu'à l'époque de l'accouchement, après lequel il se ferme de nouveau par le recollement de ses bords; en sorte que les femelles de ces animaux jouissent de l'heureux privilége de conserver les apparences de la virginité, même après de nombreux accouchemens.

Les parties génitales extérieures, faciles à apercevoir sans le secours de la dissection, ne peuvent point être regardées comme de simples agrémens; toutes, ainsi qu'on va le voir, remplissent un but utile. Les replis de la peau, qui forment les grandes et les petites lèvres, se déploient au moment de l'accouchement, et facilitent la dilatation nécessaire à l'expulsion du fœtus. Ces duplicatures non-seulement se dédoublent, mais encore s'étendent dans leur tissu, plus abreuvé, plus mou et plus extensible que celui de la peau. Le mont de Vénus, les poils qui l'ombragent, le clitoris, qui figure une verge imparfaite, semblent n'être que des organes

(1) Baudelocque, *Art des accouchemens.*

de volupté; mais le plaisir n'entre-t-il pas lui-même comme élément dans l'acte par lequel l'espèce humaine se perpétue ?

CCV. *Conception.* L'œuvre de la reproduction est précédée et sollicitée par un instinct voluptueux, qui existe dans l'un et l'autre sexe, mais qui est plus prononcé dans le mâle que dans la femelle. Cet entraînement plus grand des mâles peut être observé dans toutes les espèces animales, à l'exception de quelques femelles, qui, dans plusieurs insectes, par exemple, sollicitent le mâle; et c'est une loi très-sage, car, ainsi que le remarque Haller, la femelle est toujours apte au coït, tandis que le mâle joue un rôle actif qu'il ne peut accomplir que sous l'influence d'une stimulation assez énergique. On a cherché à expliquer le besoin du coït par les conditions spéciales dans lesquelles se trouvent les organes génitaux à une certaine époque de la vie. Ainsi, dans l'homme, la sécrétion du liquide qui remplit les vésicules séminales, et qui, plus tard, par la résorption, porte dans tout le corps une ardeur amoureuse: dans la femme, le développement de l'ovaire et la sécrétion des vésicules ovariques, sont les circonstances qui paraissent à quelques physiologistes provoquer les sensations, d'où naît le désir du rapprochement des sexes. On connaît le fait rapporté par Vallisnieri, d'une fille vierge qui mourut dans un accès d'hystérie, et sur l'ovaire de laquelle on trouva une vésicule bien développée. Le suintement séro-sanguinolent, qui se fait

par le vagin des femelles au moment du rut atteste l'état d'excitation où se trouvent alors les organes de la génération. Cabanis rapporte le besoin du coït à cette classe de sensations qui appartiennent aux viscères, et parcourent le système nerveux, sans que l'homme en ait la conscience. Gall assigne une partie de l'encéphale pour organe spécial de l'instinct de la reproduction, instinct qui, dans son système, forme une des facultés fondamentales de l'intelligence. Le cervelet, peu développé dans les enfans, offre un accroissement de volume très-prononcé au moment de la puberté; on ne le rencontre que chez les animaux qui s'accouplent : la région cérébelleuse devient plus chaude à l'époque du rut; la congestion de sang dans le cervelet pendant la suspension, détermine un surcroît d'action de cet organe, et par suite l'érection et l'éjaculation qui accompagnent ce genre de mort. Enfin, Gall a recueilli plusieurs observations d'hémorraghie cérébelleuse, accompagnées des mêmes phénomènes. La partie moyenne du cervelet est seule affectée à l'instinct de la reproduction dans les ovipares; la totalité de l'organe y préside dans les vivipares. M. Serres a restreint l'influence du cervelet sur la génération à sa partie centrale, considérant les lobes comme destinés aux mouvemens. Mais, il faut l'avouer, plusieurs des raisons précédentes sont loin d'être convaincantes. On conçoit difficilement qu'un épanchement de sang dans un organe puisse en accroître l'action; il semble plutôt qu'il devrait pro-

duire un effet directement opposé. Ajoutons qu'une jeune fille, morte il y a deux ans à l'hôpital Saint-Antoine, n'avait pas de cervelet, et que cependant elle se livrait avec fureur à la masturbation.

Lorsqu'une irritation chimique, mécanique ou mentale, sollicite l'action des organes génitaux, la verge s'alonge, se gonfle et se roidit par l'accumulation du sang dans les cellules des corps caverneux et dans les mailles du tissu spongieux de l'urètre (1). La turgescence de ces deux parties du pénis doit être simultanée pour que l'érection soit parfaite. On a cru pouvoir expliquer ce phénomène par la compression des veines honteuses, qui, dit-on, se trouvent placées entre la symphyse des pubis et la racine de la verge, pressée, tant que l'érection dure, contre ces os, par les muscles. Mais, dans cette hypothèse, l'érection devrait être volontaire : d'ailleurs, le mamelon, le clitoris, les tumeurs érectiles accidentelles, sont dépourvus d'appareil musculaire propre à suspendre le cours du sang dans les veines ; et cependant ces parties éprouvent les phénomènes de l'érection. Le sang qui gonfle les tissus caverneux de la verge et spongieux de l'urètre et du gland, qui n'est lui-même que l'extrémité épanouie de ce dernier canal, ne stagne point dans leurs cellules, seulement il s'y

(1) « *Penis adest, ita constructus, ut stimulo corporeo sive* » *mentali irritatus, turgeat et obrigescat, seque erigat, posteà* » *detumescat et collabatur.* » (Crève.)

trouve en plus grande abondance que de coutume, l'irritation augmentant d'une manière remarquable l'action des artères qui l'y versent. L'érection, toujours proportionnée à la vivacité du stimulus, cesse lorsque la cause irritante n'agit plus sur la verge, de la même manière qu'une tumeur inflammatoire se dissout ou se résout quand sa cause déterminante est enlevée (1). Dans cette dilatation voluptueuse, l'urètre se redresse, tiraillé par la verge qui s'alonge; ses courbures s'effacent; l'irritation se propage de l'extérieur à l'intérieur, jusqu'aux vésicules séminales et aux testicules. Ceux-ci se gonflent et sécrètent davantage : doucement agités par l'action tonique du scrotum, qui se ride et les remonte vers l'abdomen, et par les contractions des fibres du crémaster, dont l'épanouissement forme, entre la tunique vaginale et le dartos, ce qu'on a improprement nommé *tunique érythroïde;* ils se vident avec plus de facilité par les canaux déférens, qui diminuent eux-mêmes de longueur par l'ascension des testicules, et participent aux secousses qui sont imprimées à ces organes.

Les secousses favorables qu'imprime l'action du

---

(1) La chaleur animale éprouve une augmentation légère dans l'érection comme dans l'état inflammatoire. La température des fleurs de l'*arum*, ou pied-de-veau, s'élève de plusieurs degrés au-dessus de celle de l'atmosphère, au moment de la fécondation.

crémaster, soit aux testicules eux-mêmes, soit aux canaux déférens, contribuent à la secrétion et à l'excrétion de la semence, d'une manière tellement utile, que ce petit muscle existe dans les animaux chez lesquels le testicule ne sort jamais de l'abdomen, et demeure dans cette cavité, placé sur les côtés de la colonne lombaire, comme Hunter l'a observé sur le hérisson et chez le bélier. Ce fait d'anatomie comparée prouve que les usages des crémasters ne sont point bornés à soutenir les testicules, puisque, chez les animaux dont on vient de parler, ils rentrent dans l'abdomen, et remontent pour aller vers l'organe qu'ils doivent ébranler.

Lorsque l'irritation est portée à un certain degré, elle se fait ressentir dans les vésicules séminales: celles-ci agissent sur le liquide qui remplit leur cavité, et s'en débarrassent par la contraction spasmodique de leurs tuyaux membraneux, aidées dans cette excrétion par les releveurs de l'anus. La prostate et les glandes muqueuses de l'urètre fournissent un enduit visqueux propre à favoriser l'écoulement de la liqueur séminale, dardée par jets plus ou moins rapides.

CCVI. Le sperme humain ne sort jamais pur, c'est-à-dire tel qu'il a été préparé par les testicules. On conjecture même que la liqueur muqueuse des vésicules en forme la plus grande partie. C'est ce mucus que les eunuques rendent en quantité assez considérable. La liqueur de la

prostate et celle que fournissent les glandes muqueuses de l'urètre, l'altèrent également par leur mélange.

Reçu dans un vase, il exhale une odeur particulière, analogue à celle que répandent les poussières séminales d'un grand nombre de végétaux, le chaton du châtaignier, par exemple. Il est formé de deux parties, dont l'une est épaisse et grumeleuse, tandis que l'autre est visqueuse, blanche et plus fluide. La proportion de la partie fluide à la portion demi-concrète est d'autant plus grande que l'individu est moins vigoureux, et que l'émission de la semence est plus fréquemment répétée. Bientôt il se liquéfie, en perdant de son poids, toujours supérieur à celui de l'eau commune, dans laquelle il devient dissoluble; tandis qu'auparavant il ne pouvait s'y dissoudre. Analysé par M. Vauquelin, il a offert: eau, 90 centièmes; mucilage animal, 6; phosphate de chaux, 3; soude, 1. C'est à la présence de cet alcali qu'il doit la propriété de verdir le sirop de violettes. Le mucilage animal n'est point de l'albumine pure; c'est plutôt un mucus gélatineux, duquel paraissent spécialement dépendre les qualités du sperme, telles que son indissolubilité dans l'eau, son odeur et sa liquéfaction spontanée.

Examinée au microscope, la semence offre de petits animalcules, ayant une tête arrondie, une queue effilée, et se mouvant avec célérité. La découverte de ces animalcules, faite par Hamme et

revendiquée par Hartzoeker, reçut des travaux de Leuwenhoeck une très-grande publicité. Elle fut accueillie avec beaucoup de faveur. Le roi d'Angleterre, Charles II, voulut voir ces petits animaux, et fut, dit-on, très-satisfait de l'expérience. Le sperme de tous les animaux, même celui des insectes, en renferme un certain nombre, et chez tous ils ont la même forme, excepté chez le poissons, où ils paraissent dépourvus de queue. Plusieurs auteurs, parmi lesquels je citerai Nedham, Buffon, et plus récemment M. Raspail, ont combattu l'existence des animalcules spermatiques, qui leur ont paru, soit de simples animaux infusoires, soit des débris de matières organiques nageant dans le liquide spermatique, mus par des attractions et des répulsions particulières. Étudiés de nouveau par MM. Prévost et Dumas, de Genève, les animalcules spermatiques ont paru tellement essentiels à la fécondation, que, tués par l'explosion, suffisamment répétée, d'une bouteille de Leyde, la liqueur spermatique, dont on avait constaté auparavant la puissance fécondante, en a été complétement privée. Il en a été de même lorsqu'on la dépouillait des animalcules par cinq filtrations successives. Comme ces animalcules meurent au bout de vingt heures, dans le sperme abandonné à lui-même, ce liquide perd au bout de ce temps sa vertu prolifique. Enfin, les animalcules restent vivans et mouvans dans les cornes de la matrice des mammifères, jusqu'à la descente de l'ovule dans cet organe. Ces animal-

cules microscopiques ne se voient dans le liquide séminal qu'à l'époque de la puberté; et, chez les oiseaux, ils ne se montrent dans le sperme qu'aux époques de l'accouplement. On ne les trouve point dans la semence des individus atteints de la syphilis, suivant les observations que m'a communiquées M. le docteur Carré. La pratique de la médecine m'a fourni de nombreuses occasions de me convaincre que la stérilité doit être souvent attribuée à l'existence de la maladie vénérienne, lors même qu'elle ne se manifeste par aucun symptôme apparent; et si ce n'était la discrétion que mon état m'impose, je rapporterais ici plusieurs exemples de personnes mariées depuis long-temps, et qui n'ont eu postérité qu'à la suite d'un traitement mercuriel des plus complets. La syphilis me paraît surtout être un obstacle puissant à la fécondité, lorsque l'homme et la femme en sont à la fois atteints. Si l'un des deux seulement est malade, la conception a lieu, et il en résulte un produit entaché de quelque vice héréditaire. Je pourrais appuyer cette vérité importante d'un certain nombre d'observations faites avec soin; mais, je le répète, en semblable matière, un devoir rigoureux m'oblige au silence.

On a cru remarquer que les animalcules spermatiques fuyaient la lumière, et on a décrit leurs mœurs, leurs habitudes, et jusqu'à leurs maladies. L'imagination a eu beaucoup de part dans tout ce qu'ont cru observer sur ces petits animaux les na-

turalistes, qui s'en sont servis pour expliquer le mécanisme de la reproduction. Toutes les humeurs animales, les sucs d'un grand nombre de plantes, présentent, en plus ou moins grand nombre, ces animalcules infusoires à l'œil armé du microscope: mais il est vrai de dire que ces animalcules diffèrent essentiellement de ceux contenus dans le sperme, autant du moins que l'on peut en juger par des observations dans lesquelles l'illusion et l'erreur se glissent avec tant de facilité.

Autrefois on imaginait que le sperme découlait de l'axe cérébro-spinal et qu'il était conduit dans le testicule par les vaisseaux lymphatiques, et on comparait à ceux-ci les vaisseaux séminifères. On pense aujourd'hui que la sécrétion du sperme se fait aux dépens du sang de l'artère spermatique et les flexuosités de cette artère semblent dépendre de la migration du testicule plutôt que se rattacher à quelque circonstance de la sécrétion spermatique. Il ne paraît pas que le sperme existe tout formé dans le sang. MM. Prévost et Dumas disaient avoir fécondé des animaux avec du sang tiré de l'artère spermatique; mais, comme ils n'en ont plus reparlé, il y a lieu de croire que les expériences avaient été mal faites, et que du sperme avait été accidentellement mélangé avec du sang.

Le sperme formé dans le testicule chemine dans les conduits séminifères, à cause du *vis à tergo*, puisque la sécrétion est continue, comme nous le verrons tout à l'heure; et peut-être aussi en vertu

des lois de la capillarité, il arrive à l'épididyme ou conduit déférent, et de là à la vésicule séminale, où il reste en dépôt jusqu'au moment où il est projeté au-dehors dans l'acte de la copulation. Ainsi, la vésicule séminale joue là, comme nous l'avons dit, le même rôle par rapport au sperme, que la vésicule biliaire par rapport à la bile. Les deux liquides, au lieu de suivre leur chemin direct, vont, par un canal rétrograde, gagner un réservoir, où ils séjournent plus ou moins long-temps. On explique cette circonstance par l'étroitesse du conduit éjaculateur, et par la pression qu'exerce sur lui la prostate: d'où il résulte que ce sperme qui vient du testicule, a plus de facilité à aller dans la vésicule qu'à s'échapper au-dehors. L'état d'excitation qui accompagne l'éjaculation, pourrait seule surmonter les obstacles qui résultent de cette conformation. Swammerdam, Van-Horne, Hunter, n'admettent point cette explication: ils pensent que le sperme est fourni au moment même du coït, et ne s'amoncèle point dans la vésicule séminale. Si on a trouvé cette vésicule remplie par un liquide, c'est elle-même qui l'avait sécrété, comme la prostate sécrète le fluide prostatique, et ces deux liquides, comme ceux que fornissent les glandes de Cowper et les lacunes de Morgagni, sont rencontrés par le liquide du testicule, s'unissent à lui, et grossissent le produit de la sécrétion spermatique. En preuve, les auteurs précédemment cités disent, 1° que le liquide renfermé dans la vésicule n'a ni l'odeur ni

les propriétés du sperme. (Cela ne prouve rien, car le sperme est formé, ainsi que nous l'avons dit, non-seulement du produit de la sécrétion testiculaire et du fluide de la vésicule, mais encore de plusieurs autres liquides, qui ne peuvent pas se trouver dans la vésicule.) 2° Qu'un orgasme vénérien, long-temps prolongé, cause au testicule une vive douleur. (C'est encore une mauvaise preuve, car l'orgasme vénérien est accompagné d'un sentiment de ténesme qui peut fort bien tenir à la réplétion des vésicules; en outre, comment la douleur des testicules prouve-t-elle que ces vésicules séminales ne contiennent pas de sperme?) 3° Que des animaux stériles, ou privés de testicules, ou dont les canaux déférens avaient été coupés, ont cependant présenté leurs vésicules pleines de liquides. (Cela démontre seulement qu'il se fait à la face interne une sécrétion particulière.) 4° Que des animaux générateurs n'ont pas de testicules et ont une vésicule séminale. (Cela prouve qu'il y a des animaux chez qui le testicule a la forme d'une poche, et voilà tout. Les animaux qui ont à la fois testicule et vésicule séminale, sont seuls et peuvent seuls être les objets de la discussion.) Il semble qu'il y a un moyen décisif de juger la question. Si la vésicule ne tient pas de sperme en réserve, ôtez les deux testicules à un animal, et certainement le coït immédiat sera sans résultat. C'est ce qu'ont fait quelques expérimentateurs, et ils ont vu les animaux demeurer pendant

quelque temps en possession de la faculté d'engendrer. Le trajet du sperme, et son séjour dans les vésicules séminales, sont donc un fait constant, malgré les objections élevées par Van-Horne et Hunter.

La sécrétion du sperme se fait-elle d'une manière continue? Quelques physiologistes, remarquant que l'acte de la copulation ne se répète qu'à des intervalles assez éloignés, ont pensé que la sécrétion du sperme suit les mêmes lois, et présente les mêmes périodes d'intermittence et d'activité. Cela est possible, à la rigueur, pour les animaux qui entrent en rut à une époque déterminée; mais il ne paraît pas qu'on puisse appliquer la même proposition à l'homme qui, une fois arrivé à l'âge de la puberté, est apte en tout temps à accomplir la fonction de la génération. C'est en raison de cette persévérance d'action que les vésicules séminales se remplissent, et que les émissions du sperme sont d'autant plus abondantes qu'elles sont moins fréquentes. Mais, dira-t-on, comment concevoir le séjour prolongé du produit de la sécrétion spermatique dans ses réservoirs, sans qu'il en résulte au moins un embarras dans l'économie? Les urines ne peuvent demeurer plus de deux ou trois jours dans la vessie, sans entraîner de graves accidens; il en est de même de la bile. A cela on peut répondre, 1° que la sécrétion spermatique n'est pas très-abondante, ainsi que nous le démontrerons tout à l'heure; 2° que chez les hommes vigoureux, qui se nourrissent bien, qui ont une

imagination active, de fréquentes occasions d'excitation, et qui, par suite de ces circonstances, sécrètent beaucoup de sperme, une partie est rejetée par des pollutions nocturnes; 3° qu'une autre partie est absorbée, et va porter dans tous les organes l'activité dont est sans doute pénétré un principe essentiellement vivifiant. De là l'immense intervalle qui sépare les castrats du reste des hommes; de là, la limite profonde tracée entre le libertin et l'homme continent. Chez les castrats, le larynx, et par suite la voix, sont peu développés, le système pileux est misérable, la taille est peu élevée, les muscles sont faibles, le système graisseux prédomine. Le moral, comme le physique, s'affaiblit; les facultés intellectuelles et affectives paraissent avoir été comprimées. Chez les eunuques, peu de passions, point de conception; de la timidité et de l'abrutissement. La castration exerce la même influence sur les animaux; elle produit l'atrophie des cornes, ou les fait pousser recourbées, et s'oppose à leur chute et à leur régénération annuelle; elle arrête le développement de la crête des gallinacés, leur ôte la faculté de chanter, les engraisse outre mesure. Les étalons, les taureaux, se distinguent, au contraire, par leur vigueur et leur impétuosité; la chair des animaux qu'on force à la continence a un fumet particulier, qui est même assez désagréable.

Les excès amoureux ont la même action débili-

tante que la castration. Avec le sperme, s'épuisent à la fois les forces et les facultés intellectuelles et morales. Le sperme est, suivant l'expression de Haller, une sorte de virus animal qui double les forces et l'intelligence: *Vitale virus maximè ad sanitatem et robur animæ et corporis confert.* Newton, qui décomposa la lumère, et traça des lois qui règlent la marche du corps; Newton qui étonna son siècle par l'immensité de son génie, mourut vierge à plus de quatre-vingts ans, s'il faut en croire les traditions. Sans doute la résorption du liquide fécondant joue dans tous ces faits un grand rôle. Il serait injuste, toutefois, de lui attribuer une part exclusive dans leur production; car il est d'observation que la masturbation à laquelle se livrent beaucoup d'enfans avant l'âge où le sperme est sécrété, arrête leur développement, et les jette quelquefois dans le marasme et dans un épuisement, dont il faut alors chercher la cause dans la répétition fréquente d'un acte qui s'accompagne de spasmes plus ou moins prolongés. On doit ajouter d'ailleurs qu'une continence absolue est impossible à la plupart des hommes, et qu'elle entraîne à sa suite non moins de dangers que les excès amoureux. A la vérité, le besoin du coït se fait sentir avec d'autant moins d'énergie, qu'on reste plus long-temps sans se livrer à l'acte générateur. Toutefois, ce besoin ne disparaît jamais entièrement, et la loi qui lie invariablement à l'existence d'un organe, le besoin de l'exercer, est ici, comme dans le reste de

l'économie, un de ces traits de profonde sagesse, qui ont porté l'homme à personnaliser la nature, et à la considérer comme un être intelligent qui a disposé toutes choses à l'avance et dans des vues déterminées. L'histoire des congrégations religieuses offre le récit des accidens arrivés aux dévots fervens qui, résolus de bonne foi à vivre dans une éternelle continence, avaient sacrifié le vœu de la nature à celui de leur Ordre.

De tout ce qui précède, nous arrivons donc à la conclusion que la sécrétion spermatique est continue, mais qu'il y a résorption d'une partie du liquide sécrété. En outre, la sécrétion ne commence point avec la vie de l'individu. Haller fait remarquer que le canal déférent est tellement étroit chez les enfans, qu'une injection au mercure n'y pénètre point : la fonction commence vers l'âge de quinze à vingt ans, et se continue jusqu'à soixante et plus; mais le sperme devient liquide, et ne conserve point la propriété fécondante.

La sécrétion est peu active ; les éjaculations qui se succèdent en un court espace de temps sont en effet de moins en moins abondantes. La première est plus considérable que les autres, parce qu'elle se compose du liquide en réserve; la seconde est beaucoup moins copieuse, la troisième est fort peu de chose, et c'est à peine si les suivantes sont appréciables. L'étroitesse du canal déférent est parfaitement en rapport avec cette circonstance.

L'imagination et l'exercice fréquemment répété

du coït exercent sur cette sécrétion une grande influence. Quelques substances paraissent jouir de la faculté d'augmenter ou d'activer la sécrétion, soit en produisant une excitation générale, soit en augmentant dans le sang la quantité des matériaux alibiles, et, par suite, la matière sécrétée par le testicule.

Jusqu'ici nous ne nous sommes occupés que de la partie du liquide spermatique sécrétée par le testicule; et c'est en effet la plus importante. Toutefois, les glandes de Cowper et les lacunes de Morgagni fournissent aussi leur contingent; mais on sait peu de choses et sur la nature, et sur la quantité du liquide qui leur est propre. La prostate, organe qui résulte d'un amas de follicules qui enveloppent le col de la vessie, sécrète un liquide transparent, visqueux, assez abondant, moins épais que la matière versée par le testicule. C'est lui qui sort de l'urètre au moment des selles chez les hommes continens. Il paraît que la sécrétion en est activée au moment du coït, et que son éjaculation est accompagnée de spasmes et de jouissances.

Non-seulement les organes de la génération se contractent spasmodiquement pour effectuer l'expulsion de la semence; tout le corps participe à cet état convulsif, et l'instant de l'éjaculation est marqué par des secousses plus ou moins violentes de toutes les parties; de façon qu'il semble, dit Bordeu, que, dans cet instant, la nature ait oublié toute autre fonction, et ne soit occupée qu'à

rassembler ses forces, et à les diriger vers le même organe. A cette convulsion générale, à cet accès comme épileptique, succède un abattement universel; au sentiment de lassitude physique, se joint un fond de tristesse et de mélancolie qui a bien ses douceurs. Cette sensation particulière, qui, selon Lucrèce (1), mêle le chagrin au plaisir le plus vif que nous puissions goûter, tient-elle à la fatigue des organes, ou bien, comme l'ont pensé quelques métaphysiciens, à la notion confuse et éloignée que prend l'individu de sa destruction?

Le membre viril n'entre point dans la matrice, quoique la semence y pénètre. Le museau de tanche présente une fente trop peu étendue, et dont les bords épais sont en contact. Il paraît même difficile de concevoir que cette étroite ouverture puisse donner passage au liquide séminal. On a pensé qu'au moment de la copulation la matrice irritée se roulait sur elle-même, et attirait à elle, par une véritable aspiration, la semence dont elle est avide. Platon comparait cet organe à un animal vivant dans un autre animal, maîtrisant toutes les actions de l'économie vivante, brûlant de se repaître de la liqueur du mâle, et la digérant pour en former un nouvel individu (2).

---

(1) Lucrèce, *de Naturâ rerum.*

(2) « De même aux femmes le leur, comme un animal glou-» ton et avide, auquel, si l'on refuse les alimens en sa saison,

La grande épaisseur du col de la matrice a fait douter que son orifice pût se dilater assez pour admettre une liqueur aussi épaisse que la semence. Quelques-uns ont donc cru que ce n'était point ce liquide lui-même qui pénétrait dans la cavité de l'utérus, mais sa partie la plus subtile, la plus spiritualisée, une vapeur prolifique qu'ils ont appelée *aura seminalis*. Mais, outre qu'on a trouvé la semence contenue dans la matrice des femelles d'animaux ouvertes immédiatement après la copulation, Spallanzani, dans ses expériences sur la fécondation des grenouilles, des salamandres et des crapauds, a vu que, pour donner aux œufs de ces reptiles la faculté d'éclore, il ne suffisait pas de les exposer à la vapeur qui s'élève de la liqueur séminale du mâle; qu'il était au contraire indispensable que la semence liquide les touchât immédiatement, quelque petite que fût sa quantité.

On a dit que l'utérus, dilaté pour recevoir le sperme, se resserre pour le retenir, et que cette contraction spasmodique de l'utérus, ressentie, au rapport de Galien, par des femmes qui avaient conservé assez de sang-froid pour s'observer dans une telle circonstance, était le signe le plus certain que l'on pût acquérir sur la fécondité de la copulation. C'est sans doute pour décider cette rétention que l'on est dans la coutume de jeter de

---

» il forcène, impatient de délai, etc. » (*Essais de Michel Mon-*
» *taigne*, liv. III.

l'eau froide sur certaines femelles d'animaux domestiques qui se prêtent avec trop d'ardeur aux approches du mâle. Le spasme que l'impression du froid occasionne dans l'organe cutané se répète sur la matrice, et empèche l'écoulement de la semence qui a été lancée dans sa cavité.

On a également cru observer que les femmes concevaient plus aisément dans les temps qui suivent l'écoulement des règles; époque à laquelle le col de la matrice est moins exactement fermé que de coutume.

Plusieurs auteurs ont refusé d'admettre l'entrée du sperme dans l'utérus. Fabrice d'Aquapendente, Harvey prétendent ne pas l'y avoir rencontré après le coït. On a cité à l'appui de cette opinion les observations de fécondation, alors que le col de l'utérus était oblitéré, ou le vagin rétréci au point de ne pouvoir admettre un tuyau de plume. Mais, nonobstant ces faits, et les conduits particuliers découverts par M. Gartner, et qui du vagin se rendraient dans la cavité de la trompe des vaches et des truies, on pense généralement que le sperme doit arriver jusque dans la cavité de l'utérus, pour que la fécondation soit possible. Ajoutons qu'on a pu le reconnaître dans cette cavité, sur des femelles sacrifiées immédiatement après la copulation, et que Ruisch l'a de même reconnu dans l'utérus d'une femme morte peu de temps après le coït. Mais que se passe-t-il au-delà? Le développement de l'embryon dans la cavité de la trompe, ou à la sur-

face même de l'ovaire, prouve que la fécondation s'opère ailleurs que dans la matrice; la liqueur séminale en totalité, ou seulement quelqu'une de ses parties constituantes, pénètrent-elles jusqu'à l'ovaire à travers la cavité de la trompe, ou bien est-elle absorbée dans l'utérus, et, par la modification profonde qu'elle imprime à l'économie, augmente-t-elle l'action formatrice, d'où résulte la production d'un nouvel organisme?

Le travail qui se fait dans les ovaires, travail apparent dans l'heure qui suit l'accouplement de la brebis (Haller), n'apparaît dans la chienne que le deuxième jour après la fécondation. Plusieurs vésicules augmentent de dimensions, puis se rompent, et laissent échapper un ovule souvent inaperçu; car il n'a qu'un demi-millimètre de diamètre; mais, avec le secours du microscope, MM. Prévost et Dumas l'ont parfaitement distingué, aussi bien que la fente sanglante par laquelle il s'est échappé de la vésicule vide et déchirée.

Les ovaires, comme les testicules, se gonflent et prennent de l'accroissement à l'époque de la puberté. Ils se rapetissent, diminuent de volume, et se flétrissent en quelque sorte lorsque la femme n'est plus apte à concevoir. Examiné peu de jours après la conception, l'un des ovaires, plus gros que l'autre, présente une petite vésicule jaunâtre, qui se dessèche pendant le temps de la grossesse, de manière que, vers sa fin, il n'existe plus dans le lieu qu'elle occupait qu'une très-petite cicatrice.

Cette vésicule est l'enveloppe la plus extérieure du petit œuf dans lequel le germe est renfermé, et qui s'est déchirée pour permettre son écoulement. Les observations de Haller prouvent que le corps jaune est formé par les débris d'une vésicule qui s'est rompue au moment de la conception, et a laissé échapper la liqueur qu'elle contenait. Dans une brebis ouverte quelques minutes après l'accouplement, on voit sur l'un des ovaires une vésicule plus grande que les autres, déchirée par une petite plaie dont les lèvres sont sanglantes. L'inflammation s'établit dans les parois déchirées de la petite poche ; les bourgeons charnus s'en élèvent, puis s'affaissent, et une cicatricule indique l'endroit qu'elle occupait. Le nombre de ces cicatrices est proportionné à celui des fœtus. On ignore combien de temps le germe détaché de l'ovaire emploie pour parcourir la trompe de Fallope, et arriver dans la cavité de la matrice. Valisnieri et Haller n'ont jamais pu l'apercevoir distinctement qu'au dix-septième jour, dans ce dernier viscère.

Il paraîtrait, d'après les observations d'Haigton et de Home, en Angleterre, que la formation de l'ovule a lieu dans l'ovaire en vertu d'un travail propre à cet organe, et indépendamment de l'influence du sperme; que chez les femelles des animaux, au temps du rut, et chez la femme, à des époques indéterminées, des vésicules se forment préparées à l'avance pour les fécondations à venir,

et prêtes à laisser échapper l'ovule qu'elles renferment, selon qu'elles sont plus ou moins avancées vers une sorte de maturité. Haigton ayant, à l'exemple de Nuk, lié et coupé l'une des trompes pour empêcher la fécondation, n'en a pas moins trouvé des vésicules ou corps jaunes, il est vrai sans déchirure, sur l'ovaire isolé par la ligature.

Tout ce qui nous reste à dire touchant le mécanisme de la génération, ne peut point être donné comme certain, mais seulement comme vraisemblable, tant la nature s'est plue à multiplier ses voiles dans une opération qui pique si vivement notre curiosité!

Après avoir distingué le vrai du vraisemblable, ce qui est indispensable dans toute science de faits et d'observations, comme l'est la physiologie, nous allons émettre plusieurs hypothèses qui ont été données sur la manière dont les deux sexes concourent à la production du nouvel être.

1°. Les fœtus préexistent dans l'ovaire des femelles, non qu'ils s'y trouvent depuis la création du monde, comme c'était le sentiment de Bonnet et de tous ceux qui, avec ce naturaliste métaphysicien, ont adopté le système de l'*emboîtement* des germes; mais les œufs qui contiennent ces germes se forment par l'action propre de l'ovaire qui les sécrète; preuve nouvelle que tous les phénomènes offerts par les corps organisés, soit qu'ils aient pour but la conservation des espèces ou celle des individus, s'opèrent par la voie des sécrétions. Cet œuf,

produit de l'élaboration du sang qu'apportent les vaisseaux spermatiques aux ovaires, contient les linéamens du nouvel être; mais ce n'en est, en quelque façon, que le dessin ou le cadavre, si l'on peut employer cette expression pour un corps qui n'a jamais vécu. Il est besoin que l'esprit séminal vienne le faire sortir de cet état d'inactivité, et lui donner d'une manière en quelque sorte électrique l'éveil de la vie. Les œufs pondus par une poule vierge n'éclôront jamais, quoiqu'ils contiennent les rudimens du petit animal. Les œufs d'une grenouille qu'on a tenue éloignée du mâle pendant tout le temps de son *frai*, se putréfient dans le vase d'eau où on les conserve. Si le mâle, au contraire, les a arrosés de sa semence au moment de leur sortie, ils ne tarderont pas à se développer. On préviendra leur putréfaction, et on les animera en versant sur eux la liqueur spermatique recueillie par les procédés que Spallanzani mettait en usage dans ses admirables expériences sur les fécondations artificielles.

Si l'on en croit les travaux de cet habile observateur qui a tant fait pour dévoiler le mystère de la génération, et faire connaître la part qu'a chaque sexe dans cette fonction importante, le mâle n'y coopère qu'en fournissant le principe vivifiant qui doit animer les individus dont la femelle fournit les germes; qu'ainsi il y sert d'une manière moins essentielle. Il n'est pas si difficile qu'on le pense d'expliquer, dans ce système, les ressemblances

frappantes qui existent si souvent entre les pères et les fils. L'embryon imperceptible a tout au plus la consistance d'une glu légèrement visqueuse. Un corps si peu consistant doit être très-perméable; et la semence du mâle, appliquée à sa surface, doit lui imprimer de puissantes modifications. Il en est alors de l'action de cette liqueur sur l'embryon encore tendre, comme de celle d'un cachet gravé sur la cire molle qui conserve son empreinte. L'impression est d'autant plus profonde, la ressemblance d'autant plus frappante, que le mâle s'est porté à l'acte de la reproduction avec plus de vigueur et d'énergie. La liqueur séminale du mâle peut non-seulement agir à la surface du germe gélatineux, presque fluide, et modifier son extérieur; mais encore elle le pénètre à raison de son extrême mollesse, et imprime des changemens à ses parties intérieures. Il résulte de tout ce qui précède que l'on peut expliquer, non-seulement les ressemblances entre les pères et les fils, mais encore les maladies héréditaires, ou qui se transmettent par voie de génération. Cependant l'intérieur paraît surtout fourni par les femelles, tandis que les parties extérieures sont spécialement influencées par les mâles; car, dans l'accouplement de deux animaux appartenant à deux espèces différentes, le *mulet*, qui provient de cette union, ressemble au mâle par le dehors, et à la femelle par les parties intérieures. Il est difficile d'assigner la raison de l'impossibilité dans laquelle sont les mulets de re-

produire des individus semblables à eux. Pourquoi leurs parties sexuelles, si bien développées, sont-elles complétement stériles? quel vice caché neutralise leur action? pourquoi certains mulets, parmi les oiseaux, jouissent-ils du pouvoir de perpétuer leur race, avantage que la nature a également accordé aux plantes hybrides, qui sont de véritables métis parmi les végétaux, tandis qu'elle le refuse le plus souvent aux quadrupèdes?

2°. L'ancien système du mélange des semences dans la cavité de la matrice, exposé dans les écrits d'Hippocrate et de Galien, est encore celui de plusieurs physiologistes. Dans ce système, les liqueurs mêlées peuvent être regardées comme un extrait de toutes les parties du corps, soit mâle, soit femelle : une faculté génératrice les dispose convenablement pour la formation du nouvel individu. Mais la femme n'excrète point, au moment de la copulation, une semence véritable; l'humidité qui mouille et quelquefois baigne la vulve, consiste en de simples mucosités mêlées à l'humeur que sécrètent ces deux petits corps glanduleux, voisins de l'orifice du vagin, que connaissait Thomas Bartholin, qui leur donna le nom de *prostates de la femme*, et dont M. Amussat vient d'injecter récemment les réservoirs vésiculaires.

M. de Buffon a particularisé davantage les faits que cette hypothèse suppose, et l'a rendue moins vraisemblable. Selon cet éloquent naturaliste, chaque partie fournit des molécules qu'il appelle *orga-*

niques; et ces molécules, provenues des yeux, des oreilles, etc., de l'homme et de la femme, s'arrangent autour d'un moule intérieur dont il admet l'existence, lequel moule forme la base de l'édifice, et provient probablement du mâle, si c'est un garçon, et de la femelle, si c'est une fille. La raison répugne à admettre une théorie dans laquelle on n'explique point la formation du placenta et des enveloppes du fœtus; elle se trouve d'ailleurs formellement contredite par la bonne conformation des enfans nés de parens qui, manquant de plusieurs organes et de plusieurs membres, ne peuvent fournir aucune molécule pour former les parties qui les représentent. La force de formation qui, selon Blumenbach (1), préside à la génération, ne diffère pas essentiellement, quoi qu'en dise cet auteur, des forces plastiques imaginées par les anciens : c'est un mot, et non point une idée. La production de l'homme et des animaux s'opère-t-elle par cristallisation? du mélange des semences résulte-t-il un cristal en étoile, dont deux branches correspondent aux pédoncules du cerveau, deux aux pédoncules du cervelet, tandis que de la cinquième branche prolongée naîtra la moelle de l'épine, et que le nœud médullaire central se prononcera dans le milieu de la figure, à l'endroit où ses cinq branches se réunissent!!!

3°. Le système des ovaristes, qui jouit aujourd'hui

(1) *Institut. physiol.*, §. 49; *Comment. societ. sc.* Gotting, t. 8.

de la plus grande faveur, compte parmi ses partisans Harvey, Stenon, Malpighi, Valisnieri, Duhamel, Nuk, Littre, Swammerdam, Haller, Spallanzani, Bonnet, etc. Ceux-là n'admettent la distinction des animaux en ovipares et en vivipares qu'en ce sens seulement, que les derniers éclosent au dedans, et déchirent leur enveloppe avant de paraître à la lumière. Enfin, Leuwenhoëk, Hartsoëker, Boerhaave, Mery, Werheyen, Cowper, etc., ont ajouté à l'opinion des ovaristes, que la semence du mâle contient une multitude d'animalcules spermatiques, tous capables de devenir, en se développant, des êtres semblables à celui qui les fournit. Ces animalcules se dirigent ensemble, par les trompes, sur les ovaires, et là ils se livrent un combat à outrance, dans lequel tous perdent la vie, à l'exception d'un seul qui, maître du champ de bataille, se niche dans l'œuf destiné à le recevoir. Ce dernier système, très-peu vraisemblable, donne aux hommes la plus grande part dans la génération, puisque, selon ces auteurs, la femelle ne fournit que l'enveloppe du fœtus.

MM. Prévost et Dumas, de Genève, viennent de rajeunir et de reproduire l'hypothèse des animalcules, qui, s'il faut les en croire, existent exclusivement dans le sperme, et seulement aux époques où l'homme et les animaux jouissent de la vertu fécondante.

Selon ces expérimentateurs, l'un des animalcules que contient le sperme, se logeant dans l'ovule fourni par la femme, y devient la base du nouvel individu;

il en représente le système nerveux; la femme fournit l'élément cellulo-vasculaire; en sorte que la vésicule, détachée de l'ovaire, doit être regardée comme une sorte de gangue celluleuse dans laquelle se forme l'embryon.

Dans cette hypothèse, une très-grande quantité d'animalcules existent en pure perte dans le sperme humain; mais l'on peut répondre que la nature offre de nombreux exemples de cette prodigalité.

La seule différence qui existe maintenant dans l'opinion hypothétique des physiologistes consiste en ceci, que, selon les uns, l'ovule renferme le rudiment du nouvel individu, auquel, selon eux, le sperme communique la puissance vitale; tandis que, suivant les autres, l'ovule est seulement destiné à recevoir ce germe émané du mâle, et provenant exclusivement de lui.

Il serait superflu d'exposer avec plus d'étendue les opinions émises sur un sujet aussi obscur; ce que nous en avons dit est suffisant pour prouver que les choses qui se refusent le plus obstinément à notre curiosité, et qui donnent le plus de prise à l'imagination, sont celles que l'on croit le mieux connaître, et dont on parle avec le plus de confiance et de prolixité : tant il est vrai, comme le remarque Condillac, qu'on n'a jamais tant de choses à dire que lorsqu'on part de faux principes!

Quoi qu'il en soit, il est vraisemblable que le germe vivant, quoiqu'amorphe dans son origine, passe successivement par toutes les formes et tous

les degrés de l'organisation et de la vie; que d'abord, simple matière gélatineuse, à demi-fluide, et soumis au procédé mystérieux de la fécondation, il revêt graduellement la forme, la composition et l'apparence d'un ver vésiculaire; que cette hydatide s'élève par degrés à l'état d'insecte, de crustacé, de poisson, de reptile, c'est-à-dire qu'aux diverses époques de son existence embryonaire et fœtale, il en présente l'organisation, sinon dans son ensemble, au moins dans le développement de ses principaux appareils; et qu'enfin parvenu au dernier terme de composition ou de complication, il s'élève à l'organisation caractéristique de son espèce. Les monstruosités observées à diverses époques de l'existence de l'embryon et du fœtus présentent des preuves nombreuses et irréfragables de ces gradations successives dans sa composition organique.

La fécondation de l'œuf s'opère dans l'ovaire lui-même, comme il a été dit précédemment. Ébranlé par l'action de la trompe de Fallope, l'œuf se détache de l'organe qui le produit, et descend dans la matrice par les contractions péristaltiques de la trompe de Fallope. Ce canal est susceptible d'un mouvement rétrograde. On en concevra la possibilité, si l'on fait attention que, s'étant alongé par une véritable érection pour conduire la semence jusqu'à l'ovaire, il doit, en revenant sur lui-même, faire couler le liquide dans sa cavité, suivant un sens parfaitement inverse. Spongieuse comme l'urètre de l'homme, la trompe de Fallope ramène donc l'œuf

de l'ovaire à la matrice. Les grossesses extra-utérines fournissent la preuve que les choses se passent comme on vient de le dire. Si l'on a trouvé des fœtus développés dans l'ovaire, dans la trompe de Fallope, ou même dans la cavité de l'abdomen, lorsque l'œuf détaché échappe à l'action préhensive du pavillon de ce canal (1), on sera bien forcé d'admettre qu'il parcourt le trajet qu'on a décrit. C'est au huitième jour que, dans la chienne, MM. Prévost et Dumas ont vu se faire le passage de l'ovule dans l'utérus. Comme dans ces animaux ils sont multiples, chaque ovule passe successivement, en sorte que tous ne sont descendus dans la matrice qu'au bout de trois ou quatre jours. Ils y sont d'abord libres et flottans, vésiculaires, offrant sur le côté une cicatricule ou tache blanchâtre; mais bientôt ils grossissent, et

---

(1) Dans les conceptions extra-utérines abdominales, l'œuf, que la trompe n'a pu retenir ou saisir, roule dans le bas-ventre, et va contracter des adhérences avec un point quelconque du péritoine. On le voit s'attacher au mésentère, au colon, au rectum, à l'extérieur de la matrice, y croître et s'y développer, au moyen de la communication vasculaire qui s'établit dans le lieu de l'adhérence; mais les vaisseaux du péritoine ne suffisent pas ordinairement à l'entier développement du fœtus qui meurt, faute de nourriture, dans les premiers mois de la grossesse. L'adhérence de l'ovule au péritoine s'explique aisément par l'irritation qu'il occasionne; il peut être considéré comme un corps étranger, dont la présence détermine l'inflammation de la membrane avec laquelle il est en contact, et qui s'unit à elle, parce qu'il fournit, dans cet acte, son contingent de vitalité, sa part d'action nécessaire. C'est véritablement une union entre

dès le douzième jour on peut y reconnaître le fœtus.

L'obstruction des trompes peut, aussi bien que le défaut ou l'altération morbifique des ovaires, occasionner la stérilité. Morgagni parle à ce sujet de quelques courtisanes chez lesquelles les trompes étaient entièrement oblitérées par l'épaississement de leurs parois, suite évidente de l'orgasme habituel dans lequel elles avaient été entretenues par des excitations trop fréquentes. La structure de ces parois doit rendre les obsructions des trompes de Fallope très-faciles. Leur tissu est spongieux, vasculaire, et paraît susceptible d'érection comme les corps caverneux de la verge et du clitoris; leur tunique interne (point d'union entre la membrane séreuse qui tapisse l'abdomen et la muqueuse qui se trouve à l'intérieur de la matrice) participe aux inflammations de l'une et de l'autre. J'ai été plusieurs fois

---

deux parties vivantes, assez analogue à celle qui s'opère entre les lèvres saignantes d'une plaie, entre la plèvre pulmonaire et la plèvre costale, etc.

Mais comme les membranes séreuses contiennent dans leur tissu des capillaires si déliés, que dans l'état naturel le sang n'y manifeste point sa couleur, leurs vaisseaux ne se développent pas assez pour transmettre à l'œuf qui s'y est uni une assez grande quantité de ce fluide. Les membranes muqueuses, recevant plus de sang, sont en état de fournir davantage ; mais jamais le placenta n'y prend attache dans les conceptions extra-utérines. La membrane qui tapisse l'intérieur de la trompe appartient en effet autant aux membranes séreuses qu'aux muqueuses ; elle établit, comme on sait, le seul point de communication qui existe entre les unes et les autres.

consulté par de jeunes femmes sur la cause de la stérilité dont elles étaient affligées. En recherchant avec soin ce qui pouvait y donner lieu, j'ai toujours appris qu'elles avaient essuyé, à différentes époques, des inflammations du bas-ventre. Une jeune personne, après la cessation opiniâtre des règles, offrit tous les symptômes de l'inflammation du péritoine; mariée un an environ après cette époque, elle ne put se réjouir d'une grossesse ardemment souhaitée. Une femme avait échappé aux accidens de la fièvre puerpérale survenue à la suite d'un premier accouchement qui fut très laborieux. Depuis lors, malgré les apparences de la santé la plus robuste, elle n'a pu devenir mère.

Les deux testicules et les deux ovaires renferment-ils les germes séparés des mâles et des femelles? Celles-ci, comme on l'a prétendu, sont-elles contenues dans l'ovaire gauche, tandis que les mâles existent dans l'ovaire droit? Et peut-on procréer les sexes à volonté, en variant la posture dans laquelle se fait l'accouplement? Cette vieille opinion, naguère renouvelée, outre qu'elle ne porte sur aucun fondement, est encore démentie formellement par les faits: rien de plus commun que de voir les hommes qui ont accidentellement perdu l'un des deux testicules, procréer indifféremment les deux sexes. Des femmes dont un ovaire manquait, ou chez lesquelles la trompe était oblitérée d'un seul côté, ont produit tantôt des garçons et d'autres fois des filles. Le docteur Jadelot a présenté à la Société de l'École

de Médecine de Paris une matrice qui manquait de la trompe et de l'ovaire droit : rien n'indiquait que ces parties eussent jamais existé. Des renseignemens pris sur la femme dont le cadavre avait fourni cette pièce anatomique, il résultait qu'elle était accouchée d'un garçon et de deux filles; Haller cite des cas analogues. La cause qui décide la formation des sexes échappe donc complétement à nos recherches. Celui des deux individus qui se porte à l'acte de la reproduction avec le plus de chaleur, imprimerait-il son sexe au produit qni doit en naître? Je l'ignore; toutefois, j'ai cru observer que du mariage des personnes peu avancées en âge, et brûlant toutes deux des feux de l'amour et de la jeunesse, naissent le plus souvent des filles, tandis que les mâles résultent plus ordinairement de l'union d'un homme d'un âge mûr, ou même d'un vieillard avec une femme plus jeune.

Les expériences faites par M. Girou de Buzaringue sont venues confirmer l'exactitude de notre observation. Ce naturaliste distingué a constaté, dans un grand nombre de cas, que la vigueur et la jeunesse des femelles étaient favorables à la formation des fœtus mâles, et réciproquement; comme si la production d'un mâle exigeait de la part de la mère une force formatrice plus considérable.

L'opinion populaire que les filles ressemblent généralement au père, tandis que les enfans mâles offrent le plus souvent les traits de leur mère, porte sur un trop grand nombre de faits pour qu'il soit possible de la regarder comme tout-à-fait fausse

Est-ce la raison pour laquelle tant d'hommes illustres par leur génie et par de nombreux succès dans les sciences et dans les lettres, ont transmis leur nom à des fils incapables d'en soutenir l'éclat?

CCV. *Grossesse*. Du moment qu'elle a conçu, la femme éprouve dans le mouvement de ses solides et dans la composition de ses humeurs une altération profonde. Le changement qui s'est opéré en elle se fait apercevoir dans toutes ses fonctions; elle exhale une odeur particulière; les enfans qu'elle allaite refusent la mamelle, ou ne la prennent qu'avec répugnance, et dépérissent bientôt si on les laisse entre les mains d'une telle nourrice.

La nature, attentive à son travail, semble tout oublier pour le conduire à la perfection. On a observé que dans les lieux où sévit la peste, où règnent d'autres maladies contagieuses, les femmes enceintes y sont le moins exposées; mais qu'aussi, lorsqu'elles sont atteintes d'affections qui, dans d'autres personnes et dans d'autres temps, seraient sans danger, elles y succombent, parce que ces maladies, d'abord très-légères, revêtent aisément le caractère de malignité. La marche des maladies mortelles est retardée; et telle femme phthisique, qui n'avait plus que quelques mois à vivre, prolonge sa carrière de toute la durée de sa gestation. La consolidation des fractures ne se fait pas plus long-temps attendre, quoique Fabrice de Hilden ait prétendu que l'état de grossesse l'empêchait totalement.

Je n'ai jamais pu apercevoir de différence sensible

dans la durée de la formation du cal, comparé chez les femmes enceintes et chez celles qui ne le sont pas. Parmi les auteurs qui ont avancé que les fractures ne pouvaient se consolider durant la grossesse, les uns ont dit que cela dépend de ce que la nature, occupée à diriger les humeurs vers la matrice, oublie en quelque sorte toute autre fonction, et néglige d'établir l'appareil morbifique nécessaire à la guérison. Mais, comme nous le verrons, quelle que soit l'importance de la matrice, chargée du produit de la conception pendant la grossesse, le fœtus n'est qu'un organe ajouté aux organes de la mère, et s'assimilant ce qui lui convient des sucs qu'apportent les vaisseaux utérins. Il n'empêche point les autres parties de prendre de la nourriture : toutes continuent de vivre et de s'approprier les sucs nécessaires à leur existence. Haller attribue la difficulté avec laquelle les fragmens se réunissent chez les personnes enceintes, à la quantité considérable de matière terreuse dont le fœtus dépouille la mère. Cette opinion ne peut être admise; car, comme nous l'avons vu dans les Prolégomènes, le phosphate calcaire ne paraît jouer qu'un rôle peu important dans le travail de la réunion, principalement due aux changemens qu'éprouve la partie de l'os véritablement organisée. D'ailleurs, il devrait arriver, dans cette hypothèse, que la consolidation serait également difficile chez les nourrices dont le lait entraîne une grande quantité de phosphate de chaux. Cependant on n'a point observé que la formation du cal fût plus

difficile pendant la lactation. Enfin, ici comme en toute chose, l'expérience vaut mieux que le raisonnement : or, elle prouve que le temps pendant lequel s'accomplit la formation du cal, chez les femmes enceintes, n'est pas sensiblement plus long que lorsque l'état de grossesse n'existe pas.

Cependant la matrice, pénétrée par la liqueur prolifique, se gonfle, pour me servir de l'expression de Harvey, comme une lèvre qu'aurait piquée une abeille : elle devient un centre de fluxion, vers lequel les humeurs se portent de tous côtés. Le diamètre de ses vaisseaux augmente avec l'épaisseur de ses parois : celles-ci se ramollissent; leur nature musculaire se prononce. Les mêmes changemens arriveraient-ils à chaque époque de la menstruation, si l'écoulement du sang des règles n'empêchait la métamorphose? Telle est l'opinion de M. Lobstein. Suivant ce physiologiste, l'utérus, dans l'état de grossesse, est analogue à un organe frappé de phlegmasie chronique. Jusqu'à la fin du troisième mois, on ne s'est aperçu de la grossesse que par la cessation du flux menstruel : la matrice, dont le col n'a encore éprouvé aucun changement, est concentrée derrière les pubis; mais bientôt elle s'élève au-dessus du détroit supérieur du bassin, repoussant en haut le paquet intestinal et les autres viscères de l'abdomen. Vers la fin de la grossesse, elle dépasse l'ombilic : son fond touche à l'arc du colon, quelquefois même s'étend dans l'épigastre. La compression qu'elle exerce sur les organes de

la digestion explique les dégoûts, les nausées que la femme éprouve. Le dérangement de la sensibilité, par l'affection des grands-sympathiques, rend également raison de ces goûts dépravés, de ces appétits bizarres auxquels le vulgaire croit qu'il est important d'obéir. Lorsque le terme de la grossesse approche, la respiration est gênée; le diaphragme, refoulé en haut par les viscères abdominaux, s'abaisse difficilement : aussi la nature a-t-elle, autant qu'elle a pu, retardé cet instant de gêne, en donnant au bas-ventre une grande capacité, aux dépens de la poitrine, qui, dans la femme, est bien plus courte que dans l'autre sexe.

Si l'accroissement du fœtus, sa grosseur, la quantité des eaux, le développement de la matrice, étaient toujours égaux, on pourrait fixer la hauteur à laquelle ce dernier organe s'élève à une époque donnée de la grossesse; mais ces conditions varient tellement dans chaque individu, que les termes que l'on voudrait assigner ne conviendraient qu'à un petit nombre; il nous suffira donc d'avoir parlé des extrêmes. La matrice tend à s'élever dans une direction verticale : tant qu'elle est renfermée dans le bassin, elle conserve cette direction; mais aussitôt qu'elle a dépassé le détroit supérieur, elle cesse d'être soutenue, et s'incline en avant, en arrière ou sur les côtés. Ces inclinaisons, portées à un certain degré, constituent les vices de situation que les accoucheurs nomment obliquités de la matrice. Le sens dans lequel elles ont lieu est déterminé par

la disposition des parties : ainsi c'est presque toujours en avant qu'elles s'effectuent, soit parce que le détroit supérieur du bassin est naturellement incliné dans ce sens, et forme avec l'horizon un angle de 45 degrés, soit parce que la colonne lombaire, convexe, pousse la matrice, qui ne peut la déprimer, sur la paroi antérieure, qui cède avec d'autant plus de facilité, que la femme a éprouvé plusieurs grossesses.

La dilatation de l'utérus n'est pas l'effet d'une simple distension de ses parois, puisque celles-ci, loin de s'amincir à mesure que le viscère croît en capacité, augmentent, au contraire, d'épaisseur par la dilatation des vaisseaux de toute espèce et l'affluence des liquides. Dans cette espèce de végétation, la matrice est vraiment active, et ne cède point aux efforts que le fœtus pourrait exercer sur elle. Le col de ce viscère, qui, à raison de sa plus grande consistance, avait d'abord résisté à la dilatation, finit par céder à l'effort que les fibres du fond exercent sur le contour du museau de tanche : les bords de cette ouverture s'amincissent, le col s'efface, l'orifice s'agrandit, et l'on sent, à travers, le fœtus plongé au milieu des eaux que contiennent ses membranes.

A la fin de la grossesse, le besoin de rendre les urines est plus fréquent, la vessie comprimée ne pouvant les contenir en grande quantité; les extrémités inférieures s'œdématient, les veines des jambes deviennent variqueuses; les femmes sont

aussi plus exposées aux hémorrhoïdes, et ces effets dépendent de la compression des vaisseaux qui rapportent le sang et la lymphe des parties inférieures; comme les crampes que les femmes enceintes ressentent, tiennent à celles qu'éprouvent les nerfs sacrés. Les aines sont également douloureuses, et les femmes y éprouvent des tiraillemens qui doivent être attribués à l'engorgement des ligamens ronds de la matrice. Ces ligamens, comme la matrice, manifestent, au moment de la grossesse, leur nature musculaire; leurs vaisseaux se dilatent, et leurs fibres deviennent plus apparentes, ainsi que M. Jules Cloquet l'a constaté bien des fois sur le cadavre des femmes mortes peu de temps après l'accouchement (1). Enfin, la peau de la paroi antérieure du bas-ventre, distendue outre mesure, se gerce et se fendille, lorsque celle des parties voisines a prêté autant qu'elle a pu.

Avant de dire comment la matrice se débarrasse du fœtus et de ses enveloppes, au terme de la grossesse, donnons quelque attention à ce produit de la conception; étudions son développement; examinons la nature des relations qu'il entretient avec sa mère.

CCVI. *Histoire du fœtus et de ses enveloppes.* L'intérieur de la matrice, examiné pendant les

(1) Ces deux cordons charnus n'ont-ils pas alors pour usage d'agir sur la matrice, d'en déprimer le fond, et de ramener ce viscère dans la ligne de l'axe du détroit supérieur du bassin?

premiers temps qui suivent l'instant de la conception, n'offre rien qui décèle l'existence de son produit. Mais au bout de quelques jours on aperçoit, au milieu d'une masse tomenteuse, semblable à un caillot de sang fibrineux, une vésicule membraneuse transparente, remplie par une gelée liquide et tremblante, dans laquelle on ne voit aucune trace d'organisation et de vie. Cependant ce petit œuf prend de l'accroissement; certaines parties du liquide gélatineux acquièrent une consistance plus grande; en même temps leur transparence diminue: on peut alors distinguer les premiers linéamens des parties, apercevoir l'ébauche de la tête et du tronc. L'ovule, d'abord libre dans la cavité de l'utérus (de Graaf), contracte des adhérences avec ce viscère; toute sa surface extérieure devient velue, cotonneuse; et cette sorte de végétation n'est en aucun endroit plus marquée que dans celui où doit se trouver le placenta. Cependant, vers le dix-septième jour, les parties qui n'offraient qu'une masse homogène, similaire et demi-transparente, manifestent une structure mieux décidée. Un point rouge paraît dans le lieu qui correspond au cœur: c'est cet organe lui-même, reconnaissable aux battemens de ses cavités et aux mouvemens des molécules du liquide rouge qui les remplit. De ce que le cœur est le point saillent (*punctum saliens*), on ne doit point inférer qu'il jouit le premier de la vie (*primum vivens*); que, formé le premier, il préexiste à tous les autres organes. Toutes nos par-

ties ne se forment point en même temps, toutes ne sont point *coævales*, comme l'a dit Charles Bonnet; selon ce philosophe naturaliste, les parties de l'embryon se montrent plus tôt ou plus tard à l'œil de l'observateur, suivant que, par la nature de leur organisation, elles sont plus ou moins propres à réfléchir la lumière.

Cette opinion erronée est celle de tous les physiologistes qui croient à la préexistence des germes. Selon eux, il y a simplement *évolution*, c'est-à-dire développement successif des organes préconçus ou préformés. Les travaux récens des anatomistes tendent à ruiner complétement cette hypothèse. En effet, si, avec Pander, on suit pas à pas, c'est-à-dire heure par heure, le développement du germe de l'œuf du poulet, on voit la cicatricule, petite membrane qui se détache sur l'un des points du jaune; on voit, dis-je, dans les premiers jours de l'incubation, cette péllicule se plisser régulièrement, et les organes naître successivement et pièce à pièce dans l'intervalle de ces plis. Chez les mammifères, au cordon ombilical, produit primitif de la conception, se joignent bientôt quelques fragmens du tube intestinal, qui, d'abord séparés et distincts, s'étendent et se rejoignent. Les parois des cavités se forment plus tard, de manière que les viscères contenus existent avant que les cavités ou parties contenantes soient fermées par le complet développement de leurs parois. Dans cette formation successive des organes, l'embryon parcourt

tous les degrés de l'échelle animale : d'abord simple bourgeon vésiculaire analogue aux vers les plus simples, aux hydatides, il passe graduellement, par une suite admirable de métamorphoses, à des degrés d'organisation plus relevés ; et toutes les phases qu'il parcourt répondent à des états permanens dans le règne animal.

Les animaux se forment de la circonférence au centre : assemblage de parties du bord isolées, mais qui en croissant se rejoignent et s'unissent pour former un tout dans lequel se retrouvent longtemps les traces subsistantes de la séparation primitive. L'animal ne procède point, comme on l'a cru jusqu'ici, du centre à la périphérie : cette erreur capitale frappe d'un vice radical tout ce que les physiologistes ont jusqu'à présent imaginé touchant la formation des organes et de l'individu résultant de leur assemblage. Quel que soit le viscère dont on étudie la formation, toujours on verra ses parties latérales paraître les premières, puis se développer, croître et s'unir enfin sur la ligne médiane par laquelle, dans tous les cas, se termine l'accroissement. Le tissu artériel préexiste aux autres systèmes, et les précède dans leur formation. L'os, le lobe cérébral, les muscles se développent à la suite et autour de l'artère qui fournit les matériaux de cette sécrétion nutritive, en vertu de laquelle s'effectue l'organogénésie.

Le corps humain se forme donc de la circonférence au centre, et non point du centre à la cir-

conférence, comme on l'a cru jusqu'au commencement du siècle. Cette marche, suivie par la nature dans la formation des animaux, est uniforme et constante. Tous les organes, tous les systèmes d'organes sont assujettis aux mêmes lois de formation : toujours l'organogénésie s'achève par la conjugaison des parties latérales des organes, d'abord développées, et qui finissent par se réunir sur la ligne médiane, par où se termine la composition de l'individu et de chacune de ses parties.

Les organes centraux et symétriques, le cœur, par exemple, simple d'abord dans l'homme comme dans les espèces inférieures, est d'abord une espèce d'intestin ouvert par les deux extrémités. L'une d'elles se ferme : c'est alors une poche unique, ouverte par le haut; plus tard, une cloison verticale s'élève de sa pointe, et cette sorte de diaphragme établit la séparation des deux ventricules; plus tard encore, une cloison horizontale vient les séparer des oreillettes, qui, d'abord confondues, se séparent enfin. C'est ainsi que, par une suite d'évolutions et de changemens successifs, cet organe central parvient à la structure compliquée qu'il présente chez les oiseaux et les mammifères. C'est par lui que s'achève le développement de la machine circulaire dont il était l'origine, suivant Harvey, Stenon, Malpighi, Haller, partisans de l'hypothèse du développement central des organes.

Il en est absolument de même du cerveau, de

la moelle de l'épine, de l'aorte, des intestins, de la trachée-artère : des lames latérales se rapprochent, s'unissent, et, par une véritable conjugaison, constituent un canal de la même manière que dans le développement du système osseux, où on voit les canaux et les ouvertures résulter de l'union ou de la conjugaison des pièces osseuses qui constuent les os dans leur état primitif.

Cependant des lignes rouges, partant du cœur, dessinent le trajet des plus gros vaisseaux, et paraissent agitées par l'action de ces conduits, dont les parois sont encore demi-transparentes : à mesure que le sang, ou plutôt sa partie rouge, s'étend du centre à la circonférence, les formes se prononcent, les parties se développent et s'accroissent avec rapidité; des points parfaitement opaques se manifestent, et l'on peut juger de la figure du fœtus. Recourbé sur lui-même, il ressemble assez bien à une féve de haricot suspendue par le cordon ombilical, qui, comme nous le dirons tout à l'heure, formé avec le fœtus et ses enveloppes, se développe avec eux; il nage au milieu des eaux de l'amnios, change de position avec d'autant plus de facilité que l'espace dans lequel il est enfermé est très-grand, si on le compare à son petit volume. A mesure qu'il prend de l'accroissement, il s'étend un peu, sans cesser pour cela de paraître roulé sur lui-même : la tête forme la plus grande partie de son corps; les membres supérieurs, semblables à de petits bourgeons, pullulent les pre-

miers, puis les membres inférieurs ; les pieds et les mains semblent immédiatement attachés au tronc; les doigts et les orteils paraissent sous la forme de petites papilles. De tous les organes des sens, les yeux sont les premiers qui deviennent apparens ; on les distingue, sous la forme de petits points noirs, dès la fin du premier mois de la vie de l'embryon ; les paupières naissent et les couvrent, etc. La bouche, d'abord béante, se ferme par le rapprochement des lèvres, vers la fin du troisième mois. Durant le quatrième, une graisse rougeâtre commence à se déposer dans les cellules du tissu muqueux, et les muscles exercent déjà quelques mouvemens. L'accroissement est d'autant plus rapide, que le fœtus approche davantage du terme de sa naissance. Il est impossible de déterminer le poids et la longueur du fœtus, suivant les différentes époques de la grossesse, puisque le temps précis de la conception n'est jamais bien sûr, et que l'accroissement suivant une marche inégale dans les différens individus, un fœtus de six mois peut être aussi gros qu'un autre fœtus à terme. Néanmoins, au moment de son expulsion, le corps a assez ordinairement de seize à dix-sept pouces de longueur, et pèse six à sept livres. Les plus petits fœtus ne pèsent pas moins d'une livre, et les plus gros vont jusqu'à dix. 3 fœtus, sur 7,077, s'élevaient à ce dernier poids. (Baudelocque.)

La sécrétion de la bile, comme celle de la graisse paraît s'établir vers le milieu de la grossesse, et

colore en jaune le méconium, mucosité auparavant sans couleur, qui remplit le tube digestif. Peu de temps après, les cheveux croissent. Les ongles se forment du sixième au septième mois; une membrane très-mince, qui fermait la pupille, se déchire par la rétraction des anses vasculaires qui se retirent (1) vers son contour, et cette ouverture apparaît. Les reins, d'abord multiples, c'est-à-dire formés chacun de quinze à dix-huit noyaux glanduleux séparés, se réunissent, et ne forment de chaque côté qu'un seul viscère. Enfin, les testicules, d'abord placés sur les côtés de la colonne lombaire et de l'aorte, près la naissance des artères et des veines spermatiques, puis descendus le long des vaisseaux iliaques jusqu'à l'anneau inguinal, dirigés par un cordon cellulaire, appelé par Hunter leur gouvernail (*gubernaculum testis*), franchissent cette ouverture, entraînant avec eux, non-seulement la portion du péritoine qui doit former leur tunique vaginale, mais encore les fibres inférieures du muscle petit oblique.

L'enveloppe des testicules, fournie par le péritoine, recouvre non-seulement ces organes, et se réfléchit sur eux, mais encore monte, dans les adultes, à un demi-pouce environ de hauteur, sur la partie inférieure du cordon spermatique. Si elle ne va point, dit-on, jusqu'à l'anneau ingui-

---

(1) J. Cloquet, *Mémoire sur la membrane pupillaire du fœtus.*

nal, c'est que toute la portion qui, après la naissance, s'étendait depuis cette ouverture jusque près du testicule, s'est décomposée, et se trouve réduite en tissu cellulaire. En réfléchissant sur les causes de la décomposition spontanée d'une portion de ce prolongement péritonéal, j'ai reconnu que rien n'était moins prouvé et plus invraisemblable. En effet, dans les premiers temps de la vie, les testicules, sortis de l'abdomen par l'anneau inguinal, sont très-peu éloignés de cette ouverture. La portion de tunique vaginale qui se continue sur le cordon des vaisseaux spermatiques, monte jusqu'à l'anneau, et même se prolonge au-delà, communiquant avec le péritoine, comme on le voit quelquefois dans les bubonocèles congéniaux. Ce n'est qu'à mesure qu'on avance en âge que les testicules descendent dans les bourses, en s'éloignant de l'ouverture qui leur a donné passage; de manière que, chez les adultes, le prolongement, qui d'abord couvrait la totalité du cordon, lequel avait, après la naissance, seulement quelques lignes de longueur, se trouve n'en plus recouvrir que la partie inférieure, lorsqu'il s'est alongé de plusieurs pouces, sans qu'il s'effectue de décomposition; phénomène aussi difficile à concevoir qu'à expliquer. Cette opinion, émise pour la première fois dans la première édition de cet ouvrage, est aujourd'hui presque généralement adoptée.

Dans sa descente, ou plutôt, à raison de la

situation du fœtus, dans son ascension vers les bourses, le testicule est donc entraîné et comme dirigé par un cordon qui a reçu le nom de son gouvernail. Cette espèce de ligament enveloppé d'une gaîne péritonéale qui, dans la suite, sera la tunique vaginale, contient quelques fibres musculaires, véritable rudiment du crémaster. A cet égard, le fœtus ressemble aux animaux dont les testicules restent enfermés dans l'abdomen, et sont néanmoins pourvus de ce muscle.

Les ovaires, chez la femme, éprouvent des changemens analogues. D'abord situés au-dessous des reins, qu'ils égalent en grosseur, ils descendent avec l'utérus et ses annexes, dirigés par les ligamens ronds ou sus-pubiens, cordons fibreux enveloppés par un prolongement du péritoine, et présentant avec le cordon recteur du testicule (*gubernaculum*) la plus frappante analogie.

Le sexe du fœtus ne se prononce que vers la quatorzième semaine ; ce qui a fait dire à certains physiologistes que primitivement il était neutre ; et à Tiédemann que, d'abord femelle, il devenait mâle, à moins que, dans son développement, il ne se trouvât arrêté à un degré inférieur d'organisation. Quoi qu'il en soit, l'utérus présente d'abord, comme chez les quadrupèdes, deux cornes auxquelles aboutissent le ligament de l'ovaire, ainsi que le ligament rond.

CCVII. *De la circulation dans le fœtus.* La principale différence qui existe entre le fœtus et

l'enfant nouveau-né, outre l'inactivité des sens, le repos des muscles soumis à l'empire de la volonté, et l'absence de la respiration, se tire de la manière dont la circulation s'exécute. Trop faible pour assimiler à sa propre substance des substances étrangères, le fœtus reçoit de sa mère ses alimens tout préparés. Les artères de la matrice apportent à cet organe une grande quantité de sang. Ce liquide n'est point tout employé à la nourriture du viscère ; mais étant en grande partie versé par les vaisseaux utérins à la surface et dans les cellules d'un gâteau spongieux, adhérent, d'une part, à la matrice, et de l'autre, à l'œuf qui contient le fœtus, il sert à la nutrition de ce dernier.

Ce corps cellulo-vasculaire, connu sous le nom de *placenta*, est, aussi bien que les enveloppes du fœtus, et le fœtus lui-même, un produit de l'acte générateur. Quoiqu'il adhère le plus souvent au fond de la matrice, il peut tenir à quelque autre point de ses parois ; quelquefois même il est placé sur son orifice, circonstance qui rend toujours l'accouchement difficile. Le côté par lequel il est uni à la face interne de l'utérus, est, chez certains animaux, inégal, raboteux, surmonté d'éminences mamelonnées (*cotylédons*), qui s'enfoncent dans des cellulosités correspondantes des parois de la matrice, dont l'intérieur perd, à mesure qu'elle se développe, la forme lisse qu'il présente dans l'état de vacuité, se creuse d'enfoncemens (*sinus utérins*) destinés à recevoir les lobes du placenta,

et se hérisse d'éminences qui s'engagent dans les cellules de ce corps (*sinus du placenta*). Mais dans l'espèce humaine l'état des choses est différent ; et si l'on fait attention que chez certains mammifères, tels que le cochon domestique et le cheval, il n'y a pas, à proprement parler, de placenta, on sera forcé d'admettre une extrême diversité pour le mode de communication entre les mères et les fœtus, dans les différentes espèces.

Le placenta de l'homme appartient, en grande partie, au fœtus; son parenchyme est surtout formé par les divisions extrêmement multipliées de la veine et des artères ombilicales, réunies par un tissu spongieux, dans lequel elles sont comme plongées. C'est dans ce tissu gorgé de sang, que l'une absorbe et que les autres déposent le sang qui va au fœtus ou revient du côté de la mère.

La face utérine du placenta est assez lisse ; et si l'on examine de chaque côté cette adhérence, on voit, du côté de la matrice, des orifices dans lesquels on peut introduire des tuyaux de plume : ce sont les sinus utérins. Ils correspondent, suivant quelques auteurs, à des ouvertures de même diamètre, dont est percée la face utérine du placenta ; mais il est difficile de démontrer l'existence de ces ouvertures au placenta.

Les artères utérines laissent pleuvoir dans le tissu spongieux du placenta le sang artériel de la mère, selon quelques-uns, seulement la partie séreuse de

ce liquide, selon d'autres (1). Epanchées dans les cellules du placenta, ces humeurs ne passent pas direc-

(1) Un médecin allemand, Schréger, a émis une opinion ingénieuse sur la manière dont la circulation se fait de la mère à l'enfant. Selon lui, les artères utérines ne versent que de la sérosité dans les cellules du placenta. Cette sérosité est absorbée par les vaisseaux lymphatiques, qu'il suppose, par analogie, dans cet organe et dans le cordon ombilical, où on n'a pu jusqu'à présent les injecter. Ces vaisseaux la portent au canal thoracique; celui-là la verse dans la veine sous-clavière gauche; elle va de là au cœur, qui la fait passer dans l'aorte. Elle revient au placenta, au moyen des artères combilicales, *hématosée* par l'action des organes du fœtus. Cette sérosité, sanguifiée, retourne dans son corps par la veine ombilicale, et, suivant le trajet connu et décrit, sert à la nourriture de ses organes. Les rameaux des artères et de la veine ombilicale, ramifiés dans le placenta, et communiquant ensemble dans ce tissu spongieux, laissent échapper par leurs pores latéraux ce qui ne peut plus servir à la nourriture du fœtus. Ce résidu de la nutrition, déposé dans les cellules du placenta, est absorbé par les lymphatiques de l'utérus, qui le reportent dans le torrent des humeurs de la mère. Outre l'impossibilité de démontrer l'existence des vaisseaux lymphatiques, soit dans le placenta, soit dans le cordon ombilical, l'hypothèse de Schréger présente deux difficultés. Pourquoi le fluide nourricier venant de la mère, et poussé par l'aorte du fœtus dans toutes les parties de son corps, retourne-t-il au placenta, pour revenir par la veine ombilicale? L'absorption est presque nulle chez le fœtus; l'enduit gras dont son corps est couvert empêche cette fonction à la surface de la peau. Elle n'est guère plus active dans l'intérieur; les sécrétions excrémentitielles existent à peine avant la naissance; tout ce qui vient au fœtus est utilement employé pour le développement de ses organes; et voilà la raison pour laquelle son accroissement est si rapide.

tement dans les nombreux radicules de la veine ombilicale, qui, se réunissant successivement, forment le tronc de ce vaisseau; mais elles agissent sur le sang que renferment ces radicules au travers de leurs parois, ainsi que nous le démontrerons plus loin. Il y a sans doute aussi une véritable absorption exercée par les radicules.

La veine ombilicale, née dans l'intérieur du placenta, par des rameaux absorbans, se détache de ce gâteau, se porte vers l'ombilic du fœtus, entre dans son corps par cette ouverture, là, rencontre le foie, se plonge dans l'extrémité antérieure du sillon antéro-postérieur de ce viscère, parcourt la moitié antérieure de cette scissure, en jetant dans les lobes, et surtout dans le lobe gauche, un grand nombre de rameaux. Arrivée à l'extrémité droite du sillon transversal, endroit où ce sillon se rencontre avec l'antéro-postérieur, elle s'unit en partie avec le sinus de la veine-porte hépathique, tandis que le reste, sous le nom de *canal veineux*, suit la direction primitive, et va s'ouvrir dans la veine-cave ascendante ou inférieure, très-près de l'endroit où cette veine se dégorge dans l'oreillette droite du cœur.

CCVIII. Le sang qui coule dans la veine ombilicale, quoiqu'il ait acquis en partie les qualités vivifiantes du sang artériel, en parcourant les routes tortueuses du placenta, conserve peut-être encore quelques-uns des principes du sang veineux. Il se dépouille de ces principes, et se revivifie peut-être en traver-

sant le foie, qui, à cette époque de la vie, semble remplir avec le placenta les fonctions dont les poumons doivent être chargés après la naissance. Il remplit à lui seul la plus grande partie de la cavité abdominale. Acquerrait-il cette grosseur en s'appropriant l'hydrogène et le carbone du sang ombilical? Sa substance est grasse, huileuse, et contient ces deux principes en très-grande proportion. La sécrétion de la bile chez le fœtus pourrait-elle également suppléer au défaut de la respiration?

L'importance du foie chez le fœtus est plus grande que chez l'adulte: on peut la mesurer à son volume relatif, très-considérable à cette époque de la vie. Plusieurs regardent cette glande comme l'organe destiné à remplacer alors le poumon dans l'hématose ou sanguification; mais, par suite des changemens considérables que le cours du sang éprouve au moment de la naissance, son importance diminue, la peau du nouveau-né se teint d'un rouge jaunâtre (1); état tellement ordinaire, que les sages-femmes et les nourrices s'étonnent de ne le point observer sur quelques enfans.

---

(1) Cette coloration de la surface de la peau pourrait bien tenir, chez l'enfant nouveau-né comme chez l'adulte, à toute autre chose qu'au passage dans le sang de la bile en entier, ou seulement de sa partie colorante. Nous l'observons en effet à la suite des ecchymoses produites par des contusions considérables ou par des fractures des membres. La bile est alors assurément tout-à-fait étrangère au phénomène. La couleur jaune paraît, dans ces cas, dépendre de la résolution de l'ecchymose;

Le sang versé par la veine ombilicale dans la veine-cave inférieure, et porté par cette veine dans l'oreillette droite, ne s'y mêle qu'en partie avec celui que la veine-cave descendante rapporte des parties supérieures; car, comme nous l'avons dit ailleurs, les orifices de ces deux vaisseaux n'étant point directement opposés l'un à l'autre, les colonnes de sang qui y coulent ne se heurtent point mutuellement. Celui que la veine-cave inférieure apporte traverse le trou de Botal, vers lequel l'ouverture de cette veine est dirigée; il passe ainsi dans l'oreillette gauche, puis dans le ventricule du même côté, sans traverser l'organe pulmonaire, qui, privé d'air, compacte et dur, n'eût pu lui livrer passage; les contractions du ventricule gauche le poussent dans l'aorte; sa force d'impulsion va se briser contre la grande courbure de cette artère; il entre dans les vaisseaux qui s'en élèvent, et le portent directement au cerveau et aux parties supérieures. Ce sang est le plus pur, le plus oxigéné, celui qui vient le plus immédiatement du placenta; il n'a point encore circulé dans le corps du fœtus, si l'on en

---

le sang, en partie absorbé, perd sa couleur; le noir devient graduellement moins foncé, la peau jaunit par degrés: ce n'est plus qu'un phénomène d'optique. Je crois que, dans le plus grand nombre des cas, l'ictère des nouveau-nés n'est autre chose que ce passage du rouge de la peau au moment de la naissance, à la couleur blanche qu'elle doit conserver. Cet état intermédiaire n'est que la dégradation de la couleur rouge primitive.

excepte une très-petite portion rapportée par la veine-cave du bassin et des parties inférieures; car le sang qui vient des viscères abdominaux s'épure en traversant le foie. Les autres parties du corps ne reçoivent, au contraire, qu'un sang très-peu oxigéné, puisque la quantité peu considérable de celui que les contractions du ventricule gauche et de l'aorte n'ont point fait passer dans les branches qui naissent de la crosse de ce vaisseau, se mêle bientôt au sang veineux qu'y verse le *canal artériel*, immédiatement au-dessous de cette courbure : aussi l'accroissement toujours relatif, non-seulement à la quantité, mais encore aux qualités plus ou moins vivifiantes du sang artériel, est-il bien plus rapide avant la naissance, dans les parties supérieures, de manière que le cerveau forme à lui seul la plus grande partie du corps, et que les épaules, la poitrine et les extrémités supérieures, sont plus développées que l'abdomen, et surtout que le bassin et les membres inférieurs.

Le sang que la veine-cave descendante rapporte des parties supérieures du fœtus, passe dans le ventricule droit : celui-ci le chasse par l'artère pulmonaire, qui n'envoie aux poumons que deux faibles rameaux, et va, sous le nom de *canal artériel*, s'ouvrir dans l'aorte, immédiatement au-dessous de la naissance de l'artère sous-clavière gauche. Le commencement de l'aorte est donc rempli d'un sang artériel, chassé vers les parties supérieures par la contraction du ventricule gauche, tandis que le

reste de cette artère contient un sang veineux, poussé par la force réunie des deux ventricules.

On ne peut méconnaître dans cette disposition admirable un but d'utilité bien évidente. En effet, si toutes les forces du cœur se fussent réunies pour lancer le sang vers le cerveau, la texture délicate de ce viscère en eût été altérée; il était besoin, au contraire, de l'action combinée des deux ventricules, pour faire parcourir au liquide les routes non moins longues que tortueuses du conduit ombilical et du placenta. L'artère aorte, arrivée vis-à-vis le corps de la quatrième ou de la cinquième vertèbre des lombes, se divise, et forme, par cette bifurcation, les deux artères ombilicales. Celles-ci fournissent au bassin et aux parties inférieures de faibles rameaux qui ne leur portent qu'un sang très-peu oxigéné, puis se recourbent sur les côtés de la vessie, s'inclinent en dedans, s'approchent de l'ouraque, sortent de l'abdomen par l'ombilic, et, se joignant à la veine ombilicale qui avait pénétré par la même ouverture dans le corps du fœtus, forment avec elle le *cordon des vaisseaux ombilicaux*.

Suivant quelques physiologistes, on ne voit point entre le sang artériel et veineux du fœtus les différences frappantes qui caractérisent ces deux fluides après la naissance. Haller avait déjà remarqué (1) que le sang du fœtus est d'une couleur très-foncée.

---

(1) *Elément physiolog.*, t. VIII, p. 255.

Hunter a observé la même chose; et Autenrieth (1) a trouvé que le sang artériel du fœtus est aussi noir que le sang veineux de la mère. Il a également reconnu que la chaleur du fœtus est moindre d'environ trois degrés, suivant le thermomètre de Réaumur. Ces observations, répétées sur des chiennes et des femelles de lapin prêtes à mettre bas, ne m'ont point semblé exactes. La veine ombilicale est remplie d'un sang d'un rouge vif. La couleur du sang qui coule dans les deux artères est brunâtre, et cette différence ne tient point à l'épaisseur diverse des parois vasculaires, car on l'aperçoit en ouvrant les vaisseaux. Il est bien vrai que, fréquemment, par l'effet du trouble que l'expérience apporte dans la circulation du fœtus, en dérangeant ses rapports avec la mère, le sang de la veine ombilicale noircit, et alors on ne peut apercevoir aucune différence de couleur; mais cet effet tient évidemment à l'embarras momentané que cause l'expérience. Les auteurs qui ont cru à l'identité de couleur entre le sang artériel et le sang veineux du fœtus, l'avaient examiné sur des individus retirés avec le placenta du sein de la mère, et par conséquent chez lesquels l'ordre habituel des fonctions était entièrement interverti.

CCIX. La longueur ordinaire du cordon ombilical, mesurée de l'ombilic au placenta, est de 20 à

---

(1) *Dissertatio sistens experimenta circa calorem fœtus et sanguinem ipsius instituta*. Tubingæ, 1799.

24 pouces, ou 6 décimètres 4 centimètres et 9 millimètres. Elle peut n'être que de 6 pouces, comme elle peut aller bien au-delà, ainsi qu'il conste par une observation de M. Baudelocque, dans laquelle le cordon avait 57 pouces de longueur, et faisait sept tours sur le cou de l'enfant : dernière circonstance qui prouve que le fœtus exécute des mouvemens dans le sein de sa mère. Enfin, on a vu à l'hospice de la Maternité un fœtus dont l'abdomen adhérait immédiatement au placenta; en sorte qu'il n'existait point de cordon ombilical visible entre ce gâteau spongio-vasculaire et le corps du fœtus. Des trois vaisseaux qui forment le cordon, deux plus petits ont une structure artérielle, quoique charriant un sang réellement veineux, tandis que la veine ombilicale porte au fœtus un sang artériel. Les artères ombilicales, arrivées au placenta, se divisent et se perdent dans son épaisseur par un grand nombre de rameaux dont les dernières extrémités déposent dans les aréoles de son tissu le sang qui vient du fœtus, et qui doit, selon les uns, retourner à la mère; selon d'autres, revenir au fœtus à l'aide des anastomoses entre les extrémités des artères et de la veine ombilicale.

Dans l'une de ces opinions il y aurait communication directe entre les circulations maternelle et fœtale; dans l'autre, ces circulations sont isolées. Les partisans de la première font valoir, en faveur de leur opinion, 1° l'écoulement de sang, plus ou moins abondant, que fournit l'utérus après l'accouchement et

l'avortement; 2° l'état exsangue du fœtus chez des femmes mortes d'hémorrhagie; 3° les hémorrhagies qui ont lieu par le cordon après sa section dans l'accouchement; 4° l'injection des vaisseaux du fœtus par ceux de l'utérus; *et vice versâ;* 5° le passage de substances renfermées accidentellement dans le sang de la mère, dans le sang du fœtus; 6° l'absence du cœur dans certains fœtus monstrueux. Mais il est facile de répondre à chacun de ces argumens. Après la délivrance, la dilatation très-grande des vaisseaux doit donner lieu à un écoulement assez considérable de sang. On a observé très-souvent la réplétion des vaisseaux du fœtus, quoique la mère fût morte exsangue. L'hémorrhagie par le cordon ombilical est un phénomène excessivement rare, et qui ne s'observe guère que dans les cas où deux fœtus sont à la fois alimentés par le même placenta; et alors le sang est fourni par le fœtus que renferme encore l'utérus. Les résultats des injections sont trop variés pour qu'on puisse en tirer quelques conclusions fondées. Le passage de substances étrangères de la mère à l'enfant peut s'opérer par absorption dans le placenta, comme cela s'observe au travers des vésicules pulmonaires pendant la vie extra-utérine dans l'acte de la respiration. Il est probable que dans les fœtus dépourvus de cœur, la circulation a lieu par les contractions seules des vaisseaux. A ces raisons on peut ajouter les argumens suivans: Les injections faites par Hunter, Chaussier, Béclard, etc., ont démontré que le li-

quide passait avec facilité des artères ombilicales dans la veine, et réciproquement au travers du placenta. Wrisberg, Osiander, ont vu des fœtus naître au milieu des membranes restées intactes, et la circulation continuer pendant neuf minutes et même un quart-d'heure. Si la communication était immédiate, les battemens du pouls de l'enfant seraient isochrones aux battemens du pouls de la mère, tandis qu'ils sont bien plus fréquens, comme on peut s'en assurer au moment de la naissance, avant la section du cordon ombilical. Si l'on ouvre les veines d'une chienne près de mettre bas, l'animal périt d'hémorrhagie et meurt exsangue. Cependant le placenta n'est vide que dans la portion adhérente à la matrice; l'autre partie de ce gâteau est, ainsi que le fœtus, remplie de sang, comme dans l'état ordinaire. On conçoit que si les vaisseaux de l'utérus se fussent continués sans intermédiaire avec ceux du placenta, l'accouchement n'eût pu avoir lieu ssns leur déchirement; il en eût résulté des hémorrhagies inquiétantes, l'inflammation, et même la suppuration de l'organe qui aurait souffert. Enfin, la force avec laquelle le cœur et les artères de la mère font couler le sang dans ses vaisseaux, eût altéré les organes du fœtus, trop mous pour soutenir sans dommage un choc aussi violent. Quoique le placenta et le cordon ombilical soient le lien qui unit l'enfant à la mère, ils appartiennent plutôt au premier; ils n'en sont qu'un prolongement.

CCX. L'existence du fœtus est purement végé-

tative; il puise continuellement dans les sucs que les vaisseaux de la mère envoient au placenta, ce qui doit servir à son accroissement et à sa nourriture. Il peut être considéré comme un nouvel organe, produit de la conception, participant à la vie générale, mais ayant sa vie particulière, et, jusqu'à un certain point, indépendante de celle de la mère. Replié sur lui-même de manière à n'occuper que le moindre espace possible, et s'accommoder à la figure ovoïde de l'utérus, il ne peut point être regardé comme un homme endormi; car non-seulement les organes des sens et des mouvemens volontaires sont dans un parfait repos, mais encore plusieurs des fonctions assimilatrices ne s'exercent en aucune manière: telles la digestion, la respiration et le plus grand nombre des sécrétions. Le fœtus exécute, au milieu des eaux de l'amnios, des mouvemens spontanés, que les accoucheurs regardent avec raison comme le signe le plus certain de la grossesse. On a voulu nier l'existence de ces phénomènes, et attribuer à un simple ballottement les déplacemens que le produit de la conception éprouve. On se fondait sur les connexions intimes qui existent entre la respiration et le mouvement musculaire: l'on disait que le sang du fœtus, ne s'imprégnant point d'oxigène dans son passage à travers les poumons, ne pouvait entretenir la contractilité. Mais, outre qu'un fait n'est pas moins certain, pour se prêter difficilement aux explications, on peut répondre

que la mère remplit cet office à l'égard du fœtus, en envoyant au placenta un sang artériel, dont l'action sur celui du fœtus est propre à déterminer la contraction des muscles.

Comme nous n'exerçons aucun mouvement qu'en vertu d'impressions antérieurement reçues, et que les organes des sens du fœtus sont dans une inactivité complète, il paraît difficile de dire pourquoi il agit dans le sein de sa mère. Mais le toucher s'exerce lorsqu'une partie quelconque de la surface de son corps vient heurter l'intérieur du sac qui le contient; enfin, les impressions intérieures déterminent des mouvemens chez le fœtus comme chez l'adulte qui dort d'un profond sommeil.

Le fœtus se nourrit, comme tout autre organe, en s'appropriant ce qui lui convient dans le sang que lui apportent les vaisseaux de la matrice. Analogue aux plantes parasites, il se nourrit aux dépens du tronc sur lequel il est enté: il vit aux frais de la mère, comme l'un des membres de cette dernière, différant néanmoins de ceux-ci, en ce qu'il possède tous les organes nécessaires à son existence séparée, après qu'ils auront acquis un certain degré de développement et de force.

On demande si la liqueur de l'amnios sert à la nutrition du fœtus, dont la bouche est fermée, la tête penchée sur la poitrine, et le conduit intestinal plein d'un liquide différent de celui dans

lequel son corps est plongé. L'enduit gras qui recouvre la surface de la peau ne s'oppose-t-il pas à l'absorption qui pourrait avoir lieu par la surface extérieure?

S'il était vrai que le cordon ombilical a manqué dans certaines occasions, on serait bien forcé d'admettre l'opinion de Boerhaave (1), et de croire avec lui que le fœtus se nourrit des eaux de l'amnios; mais les auteurs qui prétendent avoir constaté l'absence du cordon ombilical ne méritent aucune confiance. Stalpart Vanderviel (2), par exemple, curieux de recueillir des *cas rares*, rapporte une observation de défaut du cordon, faite sur un enfant de quinze mois. D'autres observations semblables existent dans les journaux du dix-septième siècle, dans les *Ephémérides des Curieux de la Nature*, collections périodiques, alors comme aujourd'hui, dégoûtantes d'inepties et de mensonges. Deux observations plus récentes, faites par Osiander, et rapportées par M. Lobstein dans son *Essai sur la nutrition du fœtus* (3), n'ont pas plus d'authenticité; et l'on est surpris qu'un esprit aussi judicieux leur ait accordé quelque créance.

D'un autre côté, on a des faits avérés qui

(1) *Institutiones medicæ*, §. 382.

(2) *Observationum rariorum centuria posterior, pars* 1, *observat.* 32.

(3) *Essai sur la nutrition du fœtus.* Strasbourg, 1802, page 100.

prouvent que des enfans sont venus au monde avec la bouche et les narines fermées, les autres absolument sans tête ; et cependant l'estomac et les intestins étaient remplis du méconium accoutumé. Des fœtus ont continué de vivre dans la matrice long-temps après l'écoulement des eaux de l'amnios. La doctrine d'Hippocrate, d'Aristote, de Galien, touchant la nutrition du fœtus par le cordon ombilical, est donc plus probable que l'opinion de Boerhaave.

Cependant, comme l'existence d'un sac membraneux rempli d'eau est constante dans les animaux à sang chaud, et même dans ceux à sang froid, chez lesquels il n'existe ni placenta, ni cordon ombilical ; que la liqueur de l'amnios, abondante dans les premiers temps de la grossesse, diminue à mesure que le fœtus s'accroît, Haller, et avec lui plusieurs physiologistes, ont adopté une opinion mixte, et admis que le fœtus se nourrissait à la fois au moyen du cordon ombilical et des eaux de l'amnios. Le fœtus avale-t-il celle-ci par une véritable déglutition ; pénètre-t-elle par la bouche dans les voies digestives ; ou l'absorbe-t-il par sa surface extérieure ? On ne peut énoncer ici que de simples probabilités.

Les embryons se nourrissent à une époque où la bouche et les organes gastriques ne sont point encore formés. Plusieurs fœtus ont offert l'imperforation de la bouche et des narines. Heister a vu, l'eau de l'amnios étant gélée dans l'œuf de la

vache, un glaçon se continuer de la bouche jusqu'à l'estomac. On trouve dans le méconium des poils semblables à ceux que contient l'amnios : il est vrai que l'origine des poils étant inconnue, ils peuvent se former dans le méconium comme dans l'amnios. M. Béclard (1), pour prouver l'introduction de l'eau dans les voies digestives, cite un fait qui me paraît entièrement opposé à cette opinion. « J'ai disséqué, dit-il, le cadavre d'un fœtus dont » l'intestin présentait une oblitération ; la partie » supérieure contenait seule du méconium ; l'in- » férieure, très-étroite, ne contenait qu'une mu- » cosité douceâtre, incolore. » Rien assurément n'établit moins l'introduction de l'eau de l'amnios. Cette liqueur douceâtre, qui remplissait la partie inférieure de l'intestin, était le résultat des sécrétions muqueuses plus abondantes chez le fœtus que chez l'adulte, comme l'a très-bien observé M. Lobstein : elle ne différait du méconinm contenu dans la partie supérieure, que parce que la bile n'avait pu s'y mêler.

Il paraît donc probable que c'est principalement par le moyen du cordon ombilical que s'opère la nutrition du fœtus : si l'eau de l'amnios y contribue, elle pénètre par voie d'absorption. La surface du corps est éminemment absorbante ; c'est seulement vers la fin de la grossesse qu'elle se couvre de cet enduit gras qui doit en boucher les pores.

---

(1) *Thèse inaugurale.* Paris, août 1813.

Cette matière caséeuse est formée par les glandes sébacées de la peau, très-développées à cette époque de la vie.

L'eau de l'amnios peut, en certains cas, s'introduire dans le corps du fœtus, non que cela arrive aussi constamment que l'ont pensé certains physiologistes. Lorsque l'on ouvre une chienne prête à mettre bas, on voit à travers la membrane de l'amnios, après avoir incisé l'utérus (1), les petits fœtus respirer les eaux dans lesquelles ils sont plongés.

Mais cette introduction de l'eau de l'amnios, qui a certainement lieu lorsque la circulation avec la mère éprouve des obstacles, n'est point habituelle. Si ce phénomène existait, la respiration du fœtus ressemblerait, jusqu'à un certain point, à celle des

---

(1) Expériences faites à l'École d'accouchemens de Copenhague, par MM. Hérold et Abilgaard, et à l'École de Médecine de Paris.

Il est remarquable que ces observations aient été faites par Vésale, comme le prouve le passage suivant, trop curieux pour que le lecteur nous sache mauvais gré de l'avoir transcrit en son entier:

« Verùm in fœtuum vivâ administratione jucundum est spec-
» tare, qualiter simulatque fœtus aërem ambientem contingit,
» respirare nititur. Atque hæc sectio opportunè in cane aut sue
» obitur, quùm non multò post sus est paritura. Si enim ipsius
» abdomen ad peritonei usque cavitatem diviseris, atque dum
» uterum quoque in unius fœtus sede aperueris, ac secundina
» ab utero liberata fœtum mensæ imposueris, cernes per pellu-
» cidas membranaceasque ipsius tunicas, *qualiter is frustra res-*

poissons : il resterait à voir si les eaux de l'amnios contiennent un air assez riche en oxigène pour agir sur le sang qui traverse les poumons.

L'absence du cordon ombilical pendant les deux ou trois premières semaines de la vie intra-utérine, doit faire supposer l'existence de quelque organe destiné à fournir au fœtus les matériaux de la nutrition. Outre l'absorption du liquide de l'amnios qui pourrait remplir cet usage, on a encore admis que la vésicule ombilicale et l'allantoïde devaient y concourir. Relativement à cette dernière poche, les physiologistes sont d'avis partagé, et même le plus grand nombre est disposé à la regarder comme le réservoir de l'urine; fait douteux pour les mammifères, mais qui paraît démontré pour les oiseaux, d'après les travaux de M. Jacobson. Quant à la première poche, la vésicule ombilicale,

---

» *pirare conatur*, et veluti suffocatus moritur. Si verò fœtus in-
» volucra pertuderis, ipsiusque caput illis liberaveris, mox il-
» lum veluti reviviscere, et eleganter respirare cernes. Atque
» quùm id in uno fœtu indagaveris, allium aggredieris : quem
» ab utero non liberabis, verùm apertum ex dictâ jam fœtus
» administratione, uterum tantisper invertes, et prius factæ sec-
» tionis labia extrorsum reflectes, dum alterius proximique fœ-
» tus infirma involucrorum pars sedesve appareat, et hanc ad
» eam usque regionem ab utero detegas, quà is exteriori fœtus
» involucro connascitur : et quà ampla ea lienis substantiæ si-
» milis caro habetur, quæ vasa ex utero in exterius fœtus invo-
» lucrum intertexit. »

ANDRÆAS VERSALIUS, *de corporis humani fabricâ*, lib. VII, cap. 19, cùi titulus : *de Vivorum sectione nonnullâ*.

tout porte à la considérer comme l'analogue de la membrane du jaune des oiseaux, et destinée, comme elle, à sécréter un fluide nourricier qui est versé dans l'intestin rudimentaire du fœtus, et sert à son développement. M. Breschet pense que dans les premiers temps de la gestation les deux lames de la membrane caduque sont séparées l'une de l'autre par un liquide qui sert à la nutrition du fœtus.

On a long-temps pensé que le fœtus était dans une situation droite pendant les premiers mois de sa vie, mais que vers la fin de la grossesse il la quittait pour prendre une position renversée, en faisant la *culbute*. Cette erreur, accréditée par son antiquité, et par la foi qu'y avaient ajoutée plusieurs physiologistes, se trouve victorieusement réfutée dans le Traité du professeur Beudelocque, sur l'*Art des accouchemens*. Il suffit, pour reconnaître l'absurdité d'une telle hypothèse, de faire attention que la tête de l'embryon, en étant toujours la partie la plus volumineuse et la plus pesante, doit nécessairement occuper l'endroit le plus déclive.

L'embonpoint, la force du fœtus, ne sont point relatifs à la vigueur de la mère. On voit des femmes grasses et puissantes donner le jour à des enfans chétifs, tandis que d'autres, maigres, épuisées, les mettent au monde gras et bien portans. Ce ne sont cependant que des exceptions à la règle, qui enseigne que, toutes choses égales d'ailleurs, le bon état du fœtus se mesure par celui de la mère. L'al-

tération des liquides de celle-ci influe manifestement sur la santé du fœtus; peut-être même est-ce la voie par laquelle se transmettent les maladies héréditaires, attribuées par d'autres à certaines altérations de la semence.

Le fœtus est sujet à des affections de diverses espèces, soit qu'elles naissent en lui-même, soit qu'il en reçoive le germe. Souvent on a vu des cicatrices qui prouvaient évidemment des solutions de continuité de diverses espèces. Assez fréquemment l'enfant qui vient au monde privé de quelque membre, l'a perdu à la suite d'une affection éprouvée dans le sein de sa mère. Hippocrate (1) fait mention de diverses espèces de luxations de la cuisse et du bras, qui peuvent survenir au fœtus dans le sein de sa mère. Le professeur Chaussier, appelé dans un cas de cette espèce, trouva la main et une portion de l'avant-bras au milieu des *secondines*.

On doit au même professeur deux observations curieuses sur les fractures survenues à des fœtus encore contenus dans la matrice, et faussement attribuées à l'imagination de la mère (2). Dans le premier de ces deux cas, la grossesse ayant été heureuse et l'accouchement facile, le nouveau-né offrit quarante-trois fractures très-distinctes : les

---

(1) *De articulis.*

(2) *Bulletin de la Faculté de Médecine de Paris*, n° 3. 1813.

unes récentes, les autres dans un état de consolidation plus ou moins avancé. Dans le second cas, la mère étant également bien portante, et la grossesse n'ayant été traversée par aucun accident, l'accouchemeut à terme donna naissance à un enfant femelle qui mourut au bout de vingt-quatre heures, et dont le corps offrit cent treize fractures: les unes déjà consolidées, et les autres non réunies. Un esprit prévenu n'eût pas manqué, à l'exemple de Muys et d'Arnaud, de chercher la cause de cet accident dans l'influence prétendue de l'imagination de la mère; mais comme ces auteurs, notre savant collègue n'a point été séduit par l'autorité de Malebranche. Ce philosophe raconte dans son *Traité de la Recherche de la vérité* (1), « qu'il y a environ sept ou huit ans l'on » voyait aux Incurables un jeune homme qui était » né fou, et dont le corps était tout rompu dans » les mêmes endroits dans lesquels on rompt les » criminels; il a vécu plus de vingt ans en cet état; » plusieurs personnes l'y ont vu, et la feue reine-» mère étant allée visiter cet hospice, eut la cu-» riosité de le voir, et même de toucher les bras » et les jambes de ce jeune homme aux endroits » où était la fracture. » Plus de quarante ans après, un médecin hollandais, Hartzoëker (2), en rapportant le cas de Malebranche, ajoute qu'une femme

(1) Liv. II, chap. 7. Paris, 1674.

(2) *Suite des conjectures physiques*. Amsterdam, 1708.

de qualité de Paris, ayant également assisté à l'exécution d'un criminel condamné au supplice de la roue, quelques mois après mit au monde une fille toute rompue. Cette fille vécut, mais demeurait couchée, et ne faisait autre chose que pousser de temps à autre une voix plaintive. La chose est sûre; l'auteur la tenait *d'un laquais de la maison* où cette fille était gardée, mais secrètement.

Il est étonnant, comme l'observe M. Chaussier, que des faits semblables aient été admis sur de simples ouï-dire, et que dans le siècle éclairé où vivait Malebranche, temps où l'on avait tant de goût pour le merveilleux et tant de facilité pour écrire, aucun anatomiste, aucun médecin n'eût constaté d'une manière positive le cas qu'il ne fait qu'indiquer; mais alors, comme aujourd'hui, le vulgaire crédule adoptait, sans examiner, les fables les plus absurdes. Les vrais savans dédaignaient de combattre des impostures aussi grossières, et l'erreur, en vieillissant, devenait respectable. Quel savant, écrivant, et tenant pour certains tous les faits apocryphes dont les journaux bercent notre crédulité, n'exercerait point notre foi par des faits aussi invraisemblables que celui rapporté par Malebranche? Mais, grâces aux progrès de la raison humaine, aucun fait n'est maintenant admis dans la science sans avoir été d'abord soumis à l'examen d'une critique sévère; les gens du monde et les demi-savans continuent seuls à puiser leur instruc-

tion et leurs croyances dans ces archives de la sottise et du mensonge.

CCXI. *Des monstres.* Comme il est utile d'étudier la nature jusque dans ses écarts, nous allons dire deux mots sur les monstres, en les réduisant à quatre classes, d'après M. Breschet, qui nomme ceux de la première, monstres par défaut de force formatrice ou agenèses; ceux de la seconde, monstres par excès ou hypergenèses; ceux de la troisième, monstres par réunion des germes ou diplogenèses, et met dans la quatrième, hétérogenèses, ceux qui le sont par le renversement ou la fausse position des organes. Dans la première, se trouvent les enfans qui viennent au monde avec un bec-de-lièvre, ou manquent d'une partie quelconque. Dans la seconde, on range ceux qui ont des membres ou des doigts surnuméraires. Dans la troisième, ceux qui offrent deux corps unis ensemble de diverses manières. Enfin, on place parmi ceux de la quatrième, non-seulement les individus qui présentent une transposition générale des organes, de manière que le cœur, la rate et l'S illiaque du colon se trouvent à droite, tandis que le foie et le cæcum sont à gauche, mais encore ceux qui naissent avec des hernies de toute espèce. On doit joindre à cette dernière espèce de monstruosités les taches de la peau, dont la couleur est toujours celle de quelques-unes de nos humeurs, mais dont les formes extrêmement variées n'ont aucun motif, quoique, d'après un ancien préjugé, on s'efforce d'y trouver

des ressemblances plus ou moins frappantes avec les choses convoitées par les femmes enceintes livrées aux goûts bizarres et aux appétits déréglés qui accompagnent si souvent la grossesse.

Parmi ceux qui ont essayé de remonter aux causes de ces conformations vicieuses, les uns, comme Malebranche, les ont attribuées au pouvoir de l'imagination de la mère sur le fœtus renfermé dans son sein; les autres, comme Maupertuis, ont pensé que, les passions dont elle est agitée imprimant à ses humeurs des mouvemens désordonnés, celles-ci heurtaient avec violence le corps si tendre et si délicat des embryons et des fœtus, et en dérangeaient la structure. Les maladies qui les affligent pendant la durée de leur séjour dans la matrice en sont des causes bien plus probables (1). En outre, comme la machine animale, au lieu d'être constituée, pour ainsi dire, d'un seul jet, se forme progressivement et s'organise, à proprement parler, pièce à pièce, le plus grand nombre des monstres sont des individus arrêtés dans leur développement normal, et présentant des êtres incomplets, dont on peut trouver les analogues dans les espèces inférieures. Le fœtus humain paraît parcourir toute l'échelle de l'animalité avant d'arriver au complément d'organisation qui l'élève au-dessus des embryons et des fœtus des autres espèces, comme si,

(1) Voyez *Erreurs populaires relatives à la médecine*, ch. 1, in-8°. Paris, 1812.

dans la production des êtres vivans, la nature partait toujours d'un point fondamental, duquel les différens animaux s'éloignent en subissant un nombre plus ou moins grand de métamorphoses successives.

L'observation attentive des monstruosités ou vices de conformation, que les enfans apportent en naissant, a, comme l'a très-bien fait observer Béclard (1), contribué à faire découvrir une des lois les plus importantes du développement de l'organisation. Le plus souvent le vice de conformation offre la permanence d'un état temporaire : c'est ainsi que le bec-de-lièvre, le spina-bifida, etc., résultent de la persistance de cette fente qui sépare les deux moitiés de l'individu dans les premiers temps de son existence. Les monstruosités dépendantes d'un retard dans l'organogénésie se rencontrent presque toujours sur la ligne médiane. C'est ainsi que les hernies du cervelet et du cerveau se voient le plus souvent vis-à-vis la partie moyenne de l'occiput, des pariétaux et du frontal, endroits par lesquels leur ossification s'achève. La conjonction des yeux, chez les fœtus cyclopes, tient au défaut de développement de l'ethmoïde. Le bec-de-lièvre, les fentes de la voûte palatine, de la luette, tiennent à la même cause. C'est sur la ligne médiane qu'existent les éventrations congéniales, la disjonction des parties, l'extrophie vésicale, l'hypospadias,

(1) *Élémens d'Anatomie générale*, Introduction, p. 3.

les fissures du périnée, d'où naissent des apparences d'hermaphrodisme. C'est par la ligne médiane que l'évolution organique se termine ; les deux moitiés du corps, par lesquelles le développement commence, se rapprochent : l'homme droit et l'homme gauche s'unissent. Voilà la raison par laquelle l'enfant qui naît avec un vice de conformation présente les parties latérales de son corps et de ses organes complétement développées, tandis que les parties occupant la ligne médiane sont à peine ébauchées ou manquent entièrement. Cette explication des vices de conformation par arrêt de développement, ne rend pas compte de ceux de la seconde espèce, dont la théorie est encore inconnue. Quant à ceux de la troisième, elle est plus facile à saisir. En effet, si deux fœtus contenus dans le même œuf sont placés dos à dos, et que les surfaces par lesquelles ils se touchent viennent à s'enflammer, on conçoit comment s'effectuera leur union. Si l'on met dans un vase étroit les œufs fécondés d'une tanche ou de tout autre poisson, les petits nombreux qui en naissent, n'ayant point assez d'espace pour se développer, se collent les uns aux autres, et de là naissent des poissons vraiment monstrueux.

Lorsque, par l'effet d'une maladie ou par un vice de conformation primitive, le corps du fœtus manque de quelqu'une de ses parties, les autres se nourrissent mieux, et atteignent un développement plus considérable. C'est ainsi que, dans les acéphales, le manque de cerveau fait que le sang qui

devrait se distribuer à ce viscère se portant à la face, celle-ci acquiert une grosseur remarquable.

Parmi les monstruosités qui tiennent à un vice dans la réunion des germes, il n'en est pas de plus curieuse que celle qui fut envoyée, il y a quelques années, par le ministre de l'intérieur, à l'École de Médecine de Paris.

Un jeune homme, âgé de treize ans, s'était plaint dès sa plus tendre enfance d'une douleur dans le côté gauche du bas-ventre. Ce côté s'était élevé, et avait présenté une tumeur dès les premières années de sa vie. A l'âge de treize ans, la fièvre le saisit tout à coup; sa tumeur augmenta de volume, et devint très-douloureuse. Quelques jours après, il évacua par les selles des matières puriformes et fétides. Au bout de trois mois, réduit au marasme, il rendit par les selles un peloton de poils, et quelques semaines après il mourut dans un état de consomption très-avancé.

A l'ouverture du corps, on trouva dans une poche adossée au colon transverse et communiquant avec lui, quelques pelotons de poils et une masse organisée. Le kyste, situé dans le mésocolon transverse, au voisinage du colon et hors des voies de la digestion, communiquait avec l'intestin; mais cette communication était récente, accidentelle, et l'on voyait manifestement les restes de la cloison qui séparait ces deux cavités. La masse organisée présentait dans ses formes un grand nombre de traits de ressemblance avec le fœtus humain. La dissection ne per-

mit pas de douter de sa nature : on y découvrit la trace de quelques organes des sens; un cerveau, une moelle de l'épine, des nerfs très-volumineux, des muscles dégénérés en une sorte de matière fibreuse; un squelette composé d'une colonne vertébrale, d'une tête, d'un bassin et de l'ébauche de presque tous les membres; enfin, dans un cordon ombilical très-court, et inséré au mésocolon transverse, hors de la cavité de l'intestin, une artère et une veine ramifiées par chacune de leurs extrémités du côté du fœtus et du côté de l'individu auquel il tenait. Cela suffisait certainement pour établir l'individualité de cette masse organisée, quoique d'ailleurs elle fût dépourvue des organes de la digestion, de la respiration, de la sécrétion des urines et de la génération; seulement l'absence d'un grand nombre d'organes nécessaires à l'entretien de la vie devait la faire regarder comme un de ces fœtus monstrueux condamnés à périr au moment de leur naissance. Ce fœtus était évidemment contemporain de l'individu auquel il était attaché; analogue au produit des conceptions extra-utérines, il vivait aux dépens de celui qu'on doit regarder comme son frère, et dont le germe avait primitivement enveloppé le sien. Pendant les treize premières années de la vie de Bissieu (c'est ainsi que l'on nommait l'enfant qui offrait cet étrange phénomène), la masse organisée puisait dans le mésocolon, au moyen de vaisseaux propres, le sang nécessaire à son existence; ce sang, chassé par les organes de la circulation dans le corps du fœtus,

retournait ensuite au mésocolon de celui qui lui a si long-temps servi de mère. Enfin, le terme marqué par la nature pour l'expulsion étant arrivé, et cette expulsion ne pouvant avoir lieu, le kyste s'est enflammé; l'inflammation s'est étendue à l'intestin; la cloison qui séparait ces deux cavités a été détruite; le kyste a communiqué dans le colon; du pus et des poils ont été rendus par les selles, et une véritable phthisie abdominale a fait périr le malade. Des dessins faits sur toutes les parties du corps du fœtus, par MM. Cuvier et Jadelot, ne laissent rien à désirer sur ce fait aussi rare qu'intéressant (1).

Il ne faut point ajouter une trop ferme croyance à tout ce que contiennent d'extraordinaire sur ce sujet les écrivains de l'antiquité, et même ceux des derniers siècles. En lisant les recueils périodiques publiés pendant le dix-septième, et même au commencement du dix-huitième siècle, tels que les *Ephémérides des Curieux de la nature*, *le Journal des Savans*, etc., on est surpris de la quantité de choses extraordinaires qui s'y trouvent racontées. Dans l'un, c'est une fille venue au monde avec une tête de porc; dans l'autre, c'est une femme accouchée d'un animal qui ne différait en rien d'un brochet. Il fut un temps, dit

(1) On trouvera l'histoire de deux faits du même genre, observés en Angleterre; elle est consignée dans le recueil intitulé: *Transactions médico-chirurgicales*, tome I. M. Lachaise, d'Angers, a rapporté un assez de grand nombre de faits analogues dans sa dissertation inaugurale.

à ce sujet un philosophe, où toute la philosophie consistait à ne voir dans la nature que des prodiges.

CCXII. *Des enveloppes du fœtus.* On donne le nom d'*arrière-faix* ou de *délivre* aux enveloppes du fœtus, parce qu'elles ne sont expulsées qu'après qu'il est sorti de la matrice, et que l'accouchement n'est terminé qu'après cette expulsion, nommée par les accoucheurs *délivrance.* Le sac ovoïde qui contient le fœtus est formé de deux membranes appliquées l'une à l'autre. On nomme *chorion* celle qui, par sa face externe, velue et tomenteuse, adhère à l'intérieur de l'utérus; l'autre membrane, concentrique à la première, moins épaisse qu'elle, et devant être regardée comme l'organe sécrétoire de la liqueur qui remplit l'œuf avec le fœtus, est connue sous le nom d'*amnios.* La troisième enveloppe, admise par Hunter, appelée par ce physiologiste membrane caduque (*decidua*), semble être un tissu lanugineux, que présente l'extérieur du chorion lorsqu'on a rompu la multitude des filamens celluleux et vasculaires au moyen desquels l'œuf est attaché à la matrice. Le placenta est-il lui-même autre chose qu'une portion plus épaisse de ce tissu cotonneux dans laquelle les vaisseaux ombilicaux se ramifient? La matrice est aussi plus épaisse dans l'endroit qui correspond à ce gâteau spongieux, parce que c'est là que la communication de la mère avec le fœtus est établie,

La membrane caduque, véritable *épichorion*, et c'est ainsi que la nomme M. Chaussier, la membrane caduque est le résultat de l'orgasme générateur ; elle s'organise à la surface interne de l'utérus, irritée par l'acte d'imprégnation, et sert à unir l'œuf avec l'intérieur de la poche qui doit le contenir ; et lors même que cet œuf n'existe point, la membrane caduque ne se développe pas moins à l'intérieur de la matrice. C'est ce que l'on voit manifestement dans les grossesses extra-utérines.

De nouvelles recherches sur le tissu membraneux qui fait adhérer l'œuf humain à l'intérieur de la matrice, ont démontré à MM. les docteurs Moreau et Velpeau que la caduque de Hunter, appelée *épichorion* par M. le professeur Chaussier, était, quant à sa forme, une véritable membrane séreuse, contiguë à elle-même, et adhérant d'une part à l'intérieur de l'utérus ; et d'un autre côté à l'extérieur du chorion, enveloppe du fœtus. Ces idées sur le moyen d'union entre le fœtus et la mère, d'après lesquelles l'œuf serait attaché dans la matrice de la même manière que les viscères dans l'abdomen, paraissent d'autant plus plausibles, qu'outre l'analogie, elles ont en leur faveur plusieurs observations authentiques sur l'existence d'une surface contiguë et humide dans l'épaisseur de la membrane caduque. M. le professeur Désormeaux les a de tout temps enseignées dans ses cours, en faisant la remarque que les belles planches de G. Hunter,

sur l'utérus dans l'état de grossesse, expriment parfaitement cette disposition de la membrane caduque, contiguë à elle-même.

La liqueur que sécrète l'*amnios* est un fluide séreux, d'une odeur douce, d'une saveur fade, légèrement troublé par une matière lactescente qu'il tient en suspension, et un peu plus pesant que l'eau distillée, 1,004. Elle est presque entièrement aqueuse, puisque l'albumine, la soude, le muriate de soude et le phosphate de chaux qu'y ont trouvé MM. Buniva et Vauquelin, ne s'élèvent qu'à 0,012 de la masse totale. Elle verdit la teinture de violettes, et rougit cependant celle de tournesol; ce qui est vraiment singulier, comme le remarquent les deux observateurs que je viens de citer, et indique la co-existence d'un alcali et d'un acide isolés. Celui-ci est peu abondant, tellement volatil, et si facilement réductible dans l'eau de l'amnios de la femme, qu'on n'a point encore pu l'obtenir séparément, tandis qu'on trouve dans les eaux de l'amnios de la vache un acide particulier, nommé par MM. Buniva et Vauquelin *acide amniotique*. La quantité des eaux de l'amnios est d'autant plus considérable par rapport au fœtus, que celui-ci est plus voisin de l'instant de sa formation : elle est le produit de l'exhalation artérielle qui se fait à l'intérieur de la membrane séreuse. Ses matériaux viennent du sang qu'apportent les vaisseaux de la matrice. Ceci est non-seulement prouvé par l'analogie, mais encore par l'observation

des rapports qui existent entre les qualités des eaux de l'amnios et le régime que suit la mère. C'est ainsi qu'elles blanchissaient le cuivre chez une femme qui avait fait des frictions mercurielles pendant la durée de sa grossesse.

Le sommet de la vessie, dans le fœtus mammifère, se continue avec un canal dont on trouve un rudiment chez l'homme, et qu'on nomme l'*ouraque*. Ce canal se joint aux vaisseaux du cordon, sort avec eux par l'ombilic, et va se terminer à une poche membraneuse placée entre le chorion et l'amnios; c'est l'allantoïde, facile à démontrer dans le fœtus de quelques animaux, mais peu marquée dans celui de l'homme. Plusieurs anatomistes disent avoir vu l'ouraque, ordinairement ligamenteux, qui s'élève de la vessie humaine, se terminer à une petite vésicule, que quelques-uns comparent à une graine de melon, tandis que d'autres soutiennent que son volume n'excède point celui d'un grain de chanvre ou de millet. Une vésicule aussi petite, quand elle existe, ne peut certainement servir à aucun usage, l'ouraque formant presque toujours un cordon solide, rarement creusé d'un canal très-étroit dans sa portion la plus voisine du sommet de la vessie. L'existence de ces parties administre une nouvelle preuve de ce que nous avons dit en traitant des usages attribués à la valvule du cœcum, qu'il est dans le corps des animaux des organes qui ne sont d'aucune utilité, et qui n'existent que comme des témoignages du plan auquel la nature s'est assu-

jétie dans la production des êtres, et des gradations qu'elle a constamment suivies en établissant la distinction des espèces (1).

De nouvelles recherches, entreprises et suivies avec autant de patience que de sagacité, ont fait découvrir à M. Dutrochet, l'un des élèves les plus distingués, sortis de l'Ecole de médecine de Paris, que les lois de développement du fœtus des mammifères, et probablement du fœtus humain, sont les mêmes que celles qui, chez les oiseaux et les reptiles, président à la formation de l'embryon et des membranes dont il est enveloppé. D'après ces recherches vérifiées avec soin par M. Cuvier, dans les premiers temps de la formation du nouvel être, la vessie urinaire, développée et sortie de l'abdomen, envelopperait extérieurement l'amnios, produirait le chorion et l'allantoïde; et cette poche extérieure finirait par n'avoir plus de communication avec le reste de l'organe renfermé dans le corps du fœtus, lorsque l'anneau ombilical, venant à se resserrer sur lui-même, étrangle l'ouraque. Ce canal subsiste, converti en ligament, comme pour indiquer ce prolongement primitif de la vessie, et le mode de production des membranes extérieures du fœtus. L'allantoïde n'est, d'après la découverte de M. Dutrochet, que cette portion

(1) C'est dans la considération plus étendue de ces *rudimens* d'organes que M. Geoffroy de Saint-Hilaire a trouvé les bases de sa *Philosophie anatomique*. Voyez cet ouvrage.

de la vessie prolongée hors du corps du fœtus enveloppant l'amnios, et servant à la nutrition du nouvel être (1).

Il s'en faut bien, au reste, que l'on puisse recevoir comme des vérités palpables et rigoureusement démontrées tout ce que rapportent MM. Cuvier, Dutrochet, Lobstein, Oken, Fleischmann, Mekel, Hœchstetter, Emmert, Pander et Bojanus, sur l'œuf humain et les premiers temps de l'embryon. Seulement toutes les probabilités, et même toutes les preuves analogiques, se réunissent pour établir la ressemblance de tous les êtres vivans, d'autant plus grande, comme nous l'avons dit il y a bien long-temps (2), qu'on les observe à une époque plus voisine de leur première formation.

CCXIII. *Du terme naturel de la grossesse.* Le fœtus peut se passer de l'influence maternelle, lorsqu'il s'est écoulé un intervalle de sept à huit mois, à compter de l'instant de la conception.

---

(1) *Recherches sur les enveloppes du fœtus. Mémoires de la Société médicale d'émulation de Paris*, tome VIII.

(2) Dans les Mémoires de la Société médicale d'émulation, année 1799, t. III, p. 176-177, dix ans par conséquent avant la publication de la *Philosophie zoologique* de M. le professeur Lamarck, laquelle a paru en 1809. Ce savant s'est, il est vrai, rendu propre cette idée par les heureux développemens qu'il lui a donnés. Quelque furet scientifique la trouverait peut-être dans les écrits des anciens, ou même dans ceux des modernes. Aussi suis-je bien loin d'attacher une grande importance à l'honneur de la priorité. Toutefois, comme le disait madame Dacier : *Ma remarque subsiste.*

Tous les accoucheurs s'accordent pour dire qu'il est *viable* à cette époque, et que s'il reste deux mois de plus dans l'utérus, c'est pour acquérir plus de force, et résister mieux aux nouvelles impressions qu'il doit éprouver lorsqu'il viendra à la lumière. Lorsque l'œuf se détache avant ce temps de maturité, l'enfant naît mort, ou meurt en naissant. On en a cependant vu survivre dans des accouchemens prématurés, survenus pendant le sixième mois de la grossesse; mais, en général, la vie de l'enfant est d'autant mieux assurée, que l'accouchement se fait à l'époque accoutumée, environ la fin du neuvième mois solaire, ou le milieu du dixième lunaire. On observe que les enfans de sept mois, quelque robustes qu'ils doivent être par la suite, viennent au monde faibles, les yeux fermés, et qu'ils passent dans un état d'extrême débilité et de souffrance les deux mois qu'ils auraient dû rester dans le sein de leur mère: ce qui prouve bien la nécessité d'une gestation prolongée jusqu'à la fin du neuvième mois solaire.

Si le fœtus peut se détacher de sa mère et vivre avant le temps ordinaire, ne peut-il pas également rester plus long-temps, prendre dans l'utérus un accroissement moins rapide, et n'être expulsé que plusieurs jours, plusieurs semaines, et même quelques mois plus tard? Et alors, combien n'est-il pas difficile d'assigner un terme précis au-delà duquel il ne soit plus permis de croire à la possibilité d'une naissance tardive?

On croit avoir des exemples certains d'enfans nés plus de dix mois après l'acte de la fécondation; et cependant les lois, qui ne peuvent être établies sur des exceptions rares, ne prorogent point jusqu'à cette époque la légitimation des enfans nés après la dissolution civile du mariage.

CCXIV. *De l'accouchement.* Lorsque le fœtus a séjourné assez long-temps dans le sein de sa mère pour acquérir le degré de force nécessaire à son existence isolée, il s'en sépare, entraînant après lui les parties qui lui servaient d'enveloppes et l'unissaient à l'utérus. C'est à sa sortie de ce viscère que l'on a donné le nom d'*accouchement*. Rien de plus ridicule que ce qu'ont pensé plusieurs auteurs au sujet de ces causes déterminantes. Selon quelques-uns, Fabrice d'Aquapendente, par exemple, c'est le besoin de se rafraîchir par la respiration qui le porte à briser ses membranes; suivant d'autres, il y est déterminé par la nécessité de rendre le méconium, liqueur excrémentitielle qui remplit le conduit intestinal. On a dit encore qu'il y était sollicité par le besoin de nourriture, ou bien que l'accouchement dépendait de la vive réaction des fibres du corps de la matrice, qui, distendues outre mesure vers la fin de la grossesse, reviennent ser elles-mêmes, et surmontent la résistance du col aminci et dilaté par degrés. Mais, dans cette dernière hypothèse, la seule qui jouisse encore de quelque faveur, comment une femme, dont la matrice a une capacité déterminée, n'ac-

couche-t-elle pas à mi-terme, lorsque le part est double, c'est-à-dire lorsque les deux jumeaux, qui avec leurs eaux et leurs membranes remplissent la cavité de l'utérus, lui font éprouver, au milieu de la grossesse, le même degré d'extension que celui qui serait produit par un seul fœtus parvenu au terme naturel ?

Il est bien vrai que, durant quinze jours, et même un mois avant l'accouchement, la matrice semble se préparer à l'expulsion du fœtus. C'est au moins ce qu'on peut inférer de la saillie que le toucher du col de la matrice fait quelquefois reconnaître, saillie évidemment produite par la poche des eaux qui s'engage dans l'orifice de l'utérus, lorque cet organe se contracte, pour s'affaisser et disparaître lorsqu'il tombe dans le relâchement.

Il est, pour le produit de la conception, une époque de maturité, c'est-à-dire un terme auquel il peut exister séparé de sa mère. Lorsque cette époque est arrivée, l'œuf qui le renferme se détache de l'utérus par un mécanisme en tout semblable à celui par lequel le pétiole d'un fruit mûr abandonne le rameau auquel ce fruit est suspendu : alors probablement le fœtus refuse d'admettre le sang que lui apporte la veine ombilicale; le placenta s'engorge : cette stagnation des sucs s'étend de proche en proche à la matrice et aux parties voisines. Stimulés par leur présence, ces organes entrent en action; la femme ressent des douleurs qui, d'abord vagues, irrégulières, et semblables à des tranchées (*mouches* ou

fausses douleurs), changent de caractère, deviennent plus vives, s'accompagnent d'un sentiment de constriction, se dirigent de haut en bas, c'est-à-dire du fond vers le col de la matrice. Alors cette poche contractile, aidée par le diaphragme et par les muscles abdominaux, redouble d'efforts pour se débarrasser. Les douleurs deviennent plus vives et plus fréquentes; la face est rouge et animée, le pouls plein et rapide; le corps entier paraît partager l'anxiété de la matrice, agitée par les secousses expulsives. La poche des eaux s'engage en manière de coin dans l'orifice de l'utérus, dont les bords sont prodigieusement affaiblis; les efforts redoublent, les membranes se déchirent, l'eau de l'amnios s'écoule, la tête de l'enfant s'engage à son tour et franchit l'orifice; les douleurs sont excessives : et le terme barbare de *conquassantes*, sous lequel les accoucheurs les désignent, en exprime toute l'atrocité.

Elles sont surtout intolérables lorsque le sacrum de la femme étant trop peu concave, les nerfs du plexus crural se trouvent violemment comprimés par la tête du fœtus. Cette partie de son corps se présente presque toujours la première; elle traverse le détroit supérieur du bassin dans une direction oblique, c'est-à-dire l'occiput étant tourné en avant, et correspondant à l'une des cavités cotyloïdes, tandis que la face regarde en arrière, placée vis-à-vis l'une des symphyses sacro-iliaques : elle se présente ainsi au plus grand diamètre de ce passage; mais en descendant dans le petit bassin, elle exécute un mou-

vement d'arc de cercle, au moyen duquel elle traverse le détroit inférieur dans le sens de son plus grand diamètre, qui est l'antéro-postérieur. La tête descend à travers le vagin, paraît au dehors, et se dégage bientôt, suivie par les épaules et les autres parties du corps. C'est ainsi que la nature, après avoir opéré la fécondation par un acte de plaisir, en chasse le produit au milieu des douleurs.

Pour décrire les phénomènes de l'accouchement, nous avons supposé que l'enfant se présentait par la tête, l'occiput dirigé en avant et la face en arrière : c'est aussi le cas le plus ordinaire, puisque sur douze mille six cent trente-trois enfans nés à l'hospice de la Maternité depuis le 10 décembre 1797 jusqu'au 31 juillet 1806, c'est-à-dire dans l'intervalle d'à peu près dix années, douze mille cent vingt l'ont offert; tandis que des cinq cent soixante-treize restans, soixante-trois sont à la vérité venus par la tête, mais la face tournée en avant; et des autres, cent quatre-vingt dix-huit se sont présentés par le siége, cent quarante-sept par les pieds, trois par les genoux, et dans d'autres positions qui rendaient l'accouchement plus difficile (1).

CCXV. Les conduits qui transmettent le fœtus au dehors sont trop étroits, dans l'état ordinaire, pour que sa sortie puisse s'effectuer sans déchiremens, si, comme nous allons le voir, la nature n'a-

---

(1) Voyez l'*Art des Accouchemens*, par J.-L. Baudelocque, quatrième édition, à la fin du second volume.

vait tout disposé pour rendre l'accouchement facile. En effet, si d'un côté elle a formé le crâne du fœtus de pièces flexibles, séparées par des intervalles non ossifiés et membraneux, qui permettent aux os d'anticiper les uns sur les autres, et à la tête entière de se réduire et de se filer en quelque sorte à travers les détroits du bassin de la femme, elle a assemblé les os de cette dernière partie de manière que leurs articulations se relâchent visiblement lorsque le terme de la grossesse approche. Pendant la durée de cet état, c'est vers le bassin et les organes qu'il renferme que se dirigent de toutes parts les humeurs de la mère : les symphyses ligamento-cartilagineuses du pubis, du sacrum et du coccix, abreuvées de sucs, gonflées par leur abord, unissent moins solidement les os entre lesquels elles sont placées. Ainsi ramollies et tuméfiées, elles ne les écartent pas à la manière d'un coin, pour agrandir tous les diamètres ; mais elles rendent leur diduction plus facile par la tête de l'enfant, qui fait effort contre eux en traversant les détroits du bassin. C'est sur le relâchement plus ou moins marqué des symphyses pelviennes, à l'époque de l'accouchement, qu'est fondée l'indication de la section de celle du pubis, opérée avec succès par Sigault et le professeur Alphonse Leroy. L'induction analogique, comme l'observe judicieusement Thouret, devait naturellement conduire à cette opération, de la même manière qu'on avait été porté à l'invention et à l'emploi du forceps, par la considération des moyens qu'avait employés

la nature pour diminuer le volume du crâne pendant l'accouchement; enfin l'enduit caséeux dont est couvert le corps du fœtus favorise sa sortie, en rendant le glissement plus facile.

Les nombreux détracteurs de l'opération de la symphyse ont nié avec obstination ce ramollissement des symphyses chez les femmes enceintes; et feu le professeur Baudelocque, partisan déclaré de l'opération césarienne, s'est constamment refusé à l'admettre. Dans le temps où j'enseignais l'anatomie à l'amphithéâtre de l'hôpital de la Charité, je lui montrai inutilement plusieurs exemples du ramollissement des symphyses, tirés des cadavres de femmes mortes en couches; il fut impossible de convaincre son incrédulité : c'était, disait-il, des cas morbifiques. Cependant il est aujourd'hui généralement reconnu que les symphyses du bassin sont relâchées et mobiles chez toutes les femmes vers la fin de la grossesse, et même quelquefois après l'accouchement. Ce ramollissement est moins utile chez la femme dont le bassin est bien conformé, que chez les femelles de certains animaux, dont les dimensions sont si peu proportionnées au volume du fœtus, que l'accouchement ne peut avoir lieu sans que les os du bassin n'éprouvent un écartement considérable : telle est la femelle du lapin et celle du cochon d'Inde ou cabiais, dont les os se disjoignent et deviennent très-mobiles au moment de l'accouchement. Les femmes qui accouchent en peu d'instans et avec beaucoup de facilité, éprouvent vers le der-

nier temps de la grossesse un sentiment douloureux dans l'articulation des pubis. Le doigt, porté sur cette région du corps, sent distinctement que l'espace qui sépare les épines des pubis est augmenté, et qu'en même temps le fibro-cartilage est dans un état manifeste de ramollissement et de tuméfaction. Toutefois, ce ramollissement est véritablement morbifique lorsqu'il est porté au-delà de certaines bornes.

La prévoyance de la nature ne s'est point bornée à rendre libre et facile le jeu des pièces osseuses du crâne des fœtus et du bassin de la mère; elle a étendu ses soins aux parties molles de celle-ci, abreuvées de mucosités qui relâchent leur tissu plusieurs jours avant l'accouchement, et tellement disposées, comme nous l'avons vu, qu'elles peuvent, sans tiraillemens, sans rupture, et par le simple dédoublement de leurs replis, se prêter à un élargissement considérable. Comme l'expulsion du placenta et des membranes ne suit pas immédiatement la sortie du fœtus, on est dans l'usage de les séparer en coupant le cordon assez près de l'ombilic. Il est inutile de lier ce cordon du côté de la mère : toute communication est interceptée entre le placenta et la matrice, de façon qu'il ne peut couler par-là que le sang contenu dans l'arrière-faix. Il n'en est pas de même du côté du fœtus, quoique les changemens qui surviennent dans la circulation au moment où la poitrine se dilate et permet à l'air de gonfler le tissu pulmonaire, détournent le sang des vaisseaux

ombilicaux. Cependant ces mutations dans le mouvement des humeurs pourraient ne s'opérer que graduellement, à cause de la faiblesse du nouveau-né; et il est toujours prudent de prévenir par la ligature une hémorrhagie qui l'affaiblirait encore davantage.

Il est bien rare, et toujours dangereux, que l'œuf humain se détache tout à la fois, c'est-à-dire que le fœtus soit chassé au-dehors avec ses eaux et ses membranes; la sortie de celles-ci n'arrive naturellement qu'un quart-d'heure, une demi-heure, une heure, ou même plus tard, après la sortie du fœtus. Le placenta se détache du corps de la matrice, revenue sur elle-même à la suite des grands efforts de contraction nécessaires à l'expulsion du fœtus. Cette séparation paraît être postérieure à la sortie de celui-ci; car ce serait vainement qu'on essaierait de retirer le placenta aussitôt après, en exerçant des tractions sur le cordon ombilical; on courrait risque de rompre le cordon, ou même de produire un renversement de l'utérus. Cependant la matrice, fatiguée de la présence d'un corps qui lui est devenu étranger, entre en action; de nouvelles douleurs indiquent le moment où l'on peut accomplir l'entière délivrance. La matrice s'étant complétement vidée, sa cavité s'efface par le rapprochement de ses parois; l'organe se concentre derrière les pubis, son col se resserre. Ses parois, gorgées de sucs, sont encore plus épaisses que dans l'état naturel; mais elles se dégorgent

peu à peu par l'écoulement des lochies, et reviennent à leur épaisseur accoutumée.

Lorsque l'accouchement est terminé, la matrice s'endort en quelque manière, et se repose d'un travail pénible. Les humeurs cessent de se diriger sur cet organe, vers lequel aucune irritation ne les appelle, pour se porter vers les glandes mammaires, et fournir à la sécrétion de la liqueur qui doit alimenter le nouvel individu.

CCXVI. *Des jumeaux.* Quoique le part soit le plus souvent simple dans l'espèce humaine, c'est-à-dire que chaque accouchement ne produise qu'un individu, il n'est pas rare de voir une femme donner naissance à deux enfans à la fois : on a même calculé que la naissance de ces *jumeaux* était aux autres dans la proportion d'un à quatre-vingts. Bien plus, on possède des exemples de femmes qui ont fait jusqu'à trois enfans. Haller estime que le nombre de ces dernières est à celui des femmes dont la gestation n'a qu'un produit, comme un est à sept mille. Celui des quadrijumeaux est moindre encore, et si les trijumeaux jouissent rarement d'une longue vie, ceux-ci, qui à leur naissance ont le volume d'un embryon de cinq mois, ne sont point viables, et aucun d'eux n'a vécu : on ne possède qu'un ou deux exemples d'un quintuple accouchement. Haller exagère donc visiblement lorsqu'il dit que ces cas sont le millionième des cas ordinaires. Je ne parle point de celles qui en ont mis au monde un bien plus grand nombre,

parce que les observations qui le témoignent sont dépourvues d'authenticité. On sait que, dans les cas d'existence de jumeaux, chacun d'eux a son cordon ombilical, aboutissant tantôt à un placenta séparé, d'autres fois à un placenta unique. Un même chorion les enveloppe; mais chacun d'eux a son amnios distinct, aussi bien que les eaux dans lesquelles il est plongé. Il serait curieux d'observer si, dans une femme qui a fait deux jumeaux, l'on trouverait, comme l'exemple des animaux doit le faire présumer, deux cicatricules, soit qu'elles existassent sur le même ovaire, soit que chacun d'eux en offrît une. Les jumeaux ont ordinairement une grande ressemblance de mœurs, de traits et de caractère.

La multiplicité des fœtus dans la même grossesse tient à ce que quelques femmes ont à la fois plusieurs vésicules prêtes à se détacher des ovaires, mûres par conséquent pour la fécondation. Cette multiplicité sert peu à la multiplication de l'espèce, car les jumeaux sont en général moins forts, moins robustes, moins aptes à se reproduire; ils épuisent d'ailleurs les forces de la mère, et leur naissance lui est souvent funeste. Le nombre des enfans auxquels la même femme peut donner le jour, si elle utilisait tout le temps qui s'écoule depuis la manifestation de la puberté jusqu'à la cessation des règles, serait bien plus considérable qu'il ne l'est le plus communément. On en a vu néanmoins qui comptaient vingt-quatre, trente,

trente-neuf, et même cinquante-trois enfans. Une femme, qui mourut dans l'Amérique septentrionale, avait eu cinq cents fils et petit-fils, dont deux cent cinq lui survécurent.

Il est aujourd'hui constant qu'à de légères exceptions près, le nombre des petits garçons qui viennent au monde surpasse en général celui des petites filles; l'excédant est, dans quelques pays, porté à un vingt-deuxième, un quatorzième, un douzième, quelquefois même, mais très-rarement, jusqu'à un tiers. Dans tous les pays de la terre, la polygamie est donc une institution directement opposée au but de la nature et à la multiplication de l'espèce; ce que l'expérience prouve d'une façon incontestable, par la dépopulation des pays où elle est établie. Les garçons, plus nombreux que les filles, dans le premier âge, appelés, dans les âges suivans, à supporter les périls de la guerre, les dangers des navigations, à se livrer aux travaux pénibles, à mener une vie plus laborieuse, plus agitée, meurent en plus grand nombre; l'équilibre est bientôt rétabli, et la portion la moins nombreuse de l'espèce humaine, prise au berceau, en forme près des deux tiers à l'époque de la vieillesse, puisqu'on voit constamment plus de femmes que d'hommes parvenir à un âge très-avancé.

CCXVII. *Des superfétations.* On doit retrancher du nombre des superfétations, pour les reporter parmi les conceptions jumelles, les cas de fœtus venus au monde avec des degrés de déve-

loppement inégaux. Ainsi de ce que, de deux jumeaux, l'un est un fœtus parfaitement à terme, tandis que l'autre est un embryon dont le volume n'indique qu'un mois d'existence, il ne s'ensuit pas que leur conception ait eu lieu à des époques éloignées et différentes; mais seulement que, par une cause quelconque, l'un des germes n'a pu s'accroître et se développer.

La question des superfétations se réduit à savoir si une femme qui n'a qu'un seul utérus peut concevoir deux mois après une copulation féconde. Haller pense que le col de la matrice reste toujours ouvert au passage de la semence; mais comment celle-ci pourrait-elle se frayer un passage jusqu'aux trompes, à travers les adhérences du chorion à l'utérus? La chose paraît plus facile dans les cas où les deux conceptions sont séparées par un court intervalle. C'est ainsi que cette Américaine dont parle Buffon, et qui, dans la même matinée, vit son mari et son esclave nègre, put mettre au jour deux enfans de diverses couleurs. C'est de cette manière que, de deux jumeaux, l'un est quelquefois, par les traits de son visage, le témoignage vivant d'un adultère.

On ne peut point appeler jumeaux deux enfans venus au monde à quelques mois de distance l'un de l'autre, quoiqu'ils aient existé ensemble pendant un certain temps dans le sein de leur mère. La possibilité de ces superfétations est bien prouvée: on les attribue à l'existence des cloisons qui par-

tagent quelquefois la matrice en deux cavités; seulement parce que cette disposition explique jusqu'à un certain point comment deux conceptions peuvent avoir lieu à quelque distance l'une de l'autre; car on n'a jamais constaté, par l'inspection cadavérique, que les femmes qui ont offert l'exemple des superfétations eussent un double utérus.

CCXVIII. *Allaitement*. Rien n'est plus généralement connu en physiologie que l'étroite sympathie qui unit l'utérus aux mamelles; connexion intime, en vertu de laquelle ces deux organes entrent en exercice à la même époque de la vie, se développent ensemble, et cessent en même temps leurs fonctions lorsque la femme devient incapable de concourir à la reproduction de l'espèce. Nous n'essaierons point d'expliquer cette sympathie par l'influence nerveuse, ni par l'anastomose des artères épigastriques avec les mammaires internes, communication qui n'existe point constamment entre ces vaisseaux (car fréquemment ils se terminent, avant de se réunir, dans l'épaisseur des muscles droits de l'abdomen), et qui, lors même qu'elle aurait lieu d'une façon aussi marquée qu'on le voit sur certains sujets, ne pourrait être apportée en preuve, puisque la matrice et les mamelles ne reçoivent point ou reçoivent seulement de très-petits rameaux des mammaires et des épigastriques. Les mamelles augmentent de volume pendant la grossesse; mais ja-

mais elles ne sont plus gonflées qu'après l'accouchement.

L'enfant nouveau-né, rapproché de ces organes, applique sa bouche au mamelon qui les surmonte, et, retirant sa langue en même temps qu'avec ses lèvres il en embrasse exactement le contour, il attire à lui le liquide, dont l'écoulement est facilité par le redressement des conduits mammaires. Ces canaux, au nombre de douze à quinze, non-seulement se déploient lorsque le mamelon, qui en est principalement formé, s'alonge par les tiraillemens que l'enfant exerce, mais encore, excités par ses attouchemens, ils entrent dans une véritable érection, se contractent et dardent au loin le liquide. Cette excrétion, semblable à celle des autres glandes, est favorisée par les attouchemens et les secousses que les petites mains du nourrisson exercent sur le sein de la nourrice. Ces douces compressions ont bien moins pour usage d'exprimer mécaniquement les sucs laiteux, que de monter l'organe au ton convenable à leur excrétion.

L'irritation qu'exerce l'enfant sur le mamelon est la cause la plus puissante de la fluxion laiteuse sur les mamelles; cette irritation, ou toute autre de la même espèce, suffit pour provoquer la sécrétion du lait hors les temps marqués par la nature. C'est ainsi que des vierges ont pu allaiter l'enfant d'une autre mère; que des petites filles qui n'avaient pas encore atteint l'âge de la puberté, ont offert la sécré-

tion du lait assez bien établie pour fournir une certaine quantité de cette liqueur. On a vu des hommes chez lesquels un chatouillement long-temps continué avait tellement déterminé l'abord des humeurs sur les mamelles, que celles-ci laissaient suinter un liquide blanc, laiteux, sucré, et peu différent du lait de la femme. La succion qu'exerce le nouveau-né est nécessaire pour entretenir l'abord du lait vers les mamelles. Il cesse de s'y diriger lorsque l'enfant est confié aux soins d'une nourrice étrangère; les mamelles, d'abord gonflées, s'affaissent bientôt, surtout si l'on a la précaution de rappeler les humeurs vers les parties inférieures par l'administration répétée de doux minoratifs.

L'érection des mamelles par les chatouillemens exercés sur le mamelon, leur action spasmodique et comme convulsive, qui suit ce genre d'excitation, peuvent être portées au point qu'elles lancent le liquide par jets à une certaine distance. Pendant que son excrétion dure, les femmes éprouvent dans les seins une sensation qui n'est pas sans volupté : ces parties sont tendues et gonflées; elles sentent, disent-elles, le lait monter; plusieurs éprouvent des tiraillemens qui s'étendent au creux des aisselles, aux bras et à la poitrine. Toute la masse cellulaire qui environne les mamelles et s'étend aux parties voisines, participe à leur activité.

Les mamelles sont elles-mêmes, en grande partie, formées par le tissu cellulaire; une couche graisseuse et lymphatique plus ou moins considérable recou-

vre la glande partagée en plusieurs lobes, et l'ensevelit en quelque sorte dans son épaisseur. Elles reçoivent assez de nerfs, mais infiniment peu de vaisseaux sanguins, si on les compare à leur volume.

Les mamelles renferment un grand nombre de vaisseaux lymphatiques; les vaisseaux de cette espèce, après s'être ramifiés dans les glandes voisines, et principalement dans celles qui remplissent le creux de l'aisselle, viennent se rendre aux mamelles, où leur proportion, comparée à celle des vaisseaux sanguins, est comme 8 à 1. Ces vaisseaux lymphatiques, qui, en quantité réellement prodigieuse, entrent dans la composition des mamelles, augmentent beaucoup de calibre chez les femmes qui allaitent.

Le lait a été long-temps regardé comme très-analogue au chyle, dont il a la blancheur, l'odeur suave et la saveur sucrée. Il est, avec lui, la liqueur animale la plus douce, celle que l'action organique a le moins dénaturée, et qui conserve le plus les qualités tranchantes des alimens qu'a pris la nourrice.

Ne sait-on pas que la médecine des enfans à la mamelle consiste le plus souvent à administrer aux nourrices les préparations qui doivent les rendre à la santé; qu'ainsi le lait acquiert les qualités purgatives, et agit de cette manière sur les intestins du nourrisson, quand on a purgé la femme qui l'allaite, etc.? Le chyle n'est blanc et opaque que dans les animaux qui ont des mamelles, et qui

allaitent leurs petits; dans les autres, il est aussi transparent que la lymphe. (CUVIER.)

Enfin, si les artères apportaient aux mamelles les matériaux du lait, ces vaisseaux devraient augmenter de calibre, lorsqu'elles acquièrent un volume double, souvent triple, et quelquefois quadruple de leur grosseur naturelle, de la même manière que, dans les anciens cancers ulcérés, et autres affections semblables, où l'afflux du sang étant habituellement plus considérable dans une partie, le calibre de ses vaisseaux doit s'y proportionner. Cependant rien de cela n'arrive; quelque énormes que deviennent les mamelles par l'affluence des sucs laiteux, leurs artères conservent leur ténuité presque capillaire, comme je m'en suis assuré par l'injection sur une femme âgée de vingt-neuf ans, morte au deuxième mois de l'allaitement, dont le sein était remarquable par son volume, ainsi que par la quantité de lait qu'il pouvait fournir.

Nonobstant toutes ces raisons, qui m'ont fait partager long-temps l'opinion de ceux qui considèrent le lait comme un extrait immédiat du chyle, j'avoue qu'on ne peut la considérer que comme une hypothèse appuyée d'un certain degré de probabilité. L'impossibilité de démontrer anatomiquement les rameaux qui se porteraient du mésentère aux mamelles sans s'aboucher avec le canal thoracique, donne plus de vraisemblance à l'opinion généralement admise, et suivant laquelle le lait, comme toutes les humeurs sécrétées, à l'ex-

ception de la bile, provient du sang apporté par les artères. Le passage des injections des artères dans les conduits lactifères, et réciproquement de ceux-ci dans les vaisseaux artériels; le sang pur que fournit une mamelle épuisée, quand le nourrisson continue à la sucer; l'analogie enfin ne permettent point de douter de la véritable source du fluide sécrété par les mamelles. « *Quare nihil viis ege-* » *mus quæ, legitimo lymphæ itineri contrariæ,* » *à ductu chylifero ad mammas lac darent* (1). »

Le lait n'est point en tout semblable au chyle, quoiqu'il puisse être regardé comme un extrait des alimens (2) altéré dans la route qu'il a parcourue pour arriver jusqu'à la mamelle par les glandes qu'il a rencontrées sur son passage, et surtout par l'action propre de cet organe. Cette action est si marquée, que, comme Bordeu l'observe, « il y a » des femmes qui ne paraissent presque pas avoir » de lait dans leurs mamelles, qui sont flasques » et vides; mais dès que l'enfant les excite, elles se » *bouffissent*, et le lait vient de lui-même. » On sait encore, et le même auteur l'a bien fait sentir, que la femme, la vache, et les femelles des autres

(1) Haller, *Elementa physiologiæ*, t. VII, lib. 28. Bien que, depuis environ vingt années, l'auteur soit revenu à l'opinion commune touchant la sécrétion du lait, personne n'écrit aujourd'hui sur cette matière sans se croire obligé de réfuter une théorie depuis long-temps abandonnée.

(2) « *Lac utilis alimenti est superfluum*, » Gal. *de Usu part*, lib. VII, cap. 22.

animaux, se laissent plus volontiers teter par tel nourrisson qui sait émouvoir leur sensibilité, agacer convenablement le mamelon, tandis qu'elles retiennent le lait lorsqu'il ne sait pas leur procurer la sensation dans laquelle elles semblent se complaire. On croit dans certains pays que les serpens savent très-bien chatouiller le pis des vaches, et que ces animaux, flattés par cet excitement, se laissent sucer avec complaisance par le reptile.

CCXIX. *Propriétés physiques du lait; nature chimique de cette humeur.* Sa quantité est généralement relative à celle des alimens, à leurs qualités plus ou moins nutritives, à leur nature à la fois humide et farineuse. Quoiqu'il fasse du tiers à la moitié du poids des alimens que prend la nourrice, il peut excéder ou rester en-deçà de cette proportion : sa pesanteur est même, dans la femme, dont le lait est le plus léger, supérieure à celle de l'eau distillée : elle est toujours proportionnée à sa consistance. Celle-ci, peu considérable dans la femme, va toujours en augmentant dans la vache, la chèvre, la jument et la brebis. Sa fluidité tient le milieu entre celle des liquides aqueux et huileux; sa couleur, son odeur, sa saveur, ont quelque chose qui n'appartient qu'à lui, et qui le fait aisément reconnaître; enfin, il n'est point exactement le même aux diverses époques de la même traite. C'est ce qu'ont prouvé MM. Deyeux et Parmentier dans leur ouvrage sur le lait, livre plein d'observations précieuses, et qui peut être

donné comme l'histoire complète de cette liqueur animale. Ils ont vu que le lait sort d'abord séreux du pis de la vache, que sa consistance augmente graduellement, et qu'enfin le lait le plus gras est celui qui sort à la fin de la traite; comme si le liquide contenu dans les mamelles obéissait aux lois de la pesanteur.

Abandonné à lui-même, exposé dans un vase, à l'air libre, le lait, comme le sang, se décompose et se sépare en trois parties : le *sérum*, la partie *caséeuse*, et la partie grasse ou *butireuse*. Cette dernière, plus légère que les autres, est toujours placée à la surface du vase, et sa proportion relative dépend non-seulement de la bonté du lait, mais encore de l'étendue des surfaces par lesquelles il est en contact avec l'air; ce qui prouve, comme Fourcroy l'a le premier fait apercevoir, que l'oxigène atmosphérique n'est pas sans influence dans sa séparation. La partie caséeuse, spontanément concrescible, en est la partie la plus animalisée. MM. Parmentier et Deyeux la regardent comme la cause de la coloration du lait et de ses propriétés les plus caractéristiques. Enfin, le sérum, qui forme à lui seul la plus grande partie de ce liquide, contient, outre un acide particulier qui s'y développe quand on l'abandonne à lui-même (*acide lactique*), un corps sucré que l'on en extrait par l'évaporation, et qui, cristallisé en parallélipipèdes rhomboïdaux, forme le sucre du lait, plus ou moins pur, suivant les soins qu'on apporte à sa

préparation. Ce sucre de lait fournit, comme Scheèle l'a vu le premier, en cherchant à le changer en acide oxalique par le nitrique, un acide particulier, blanc, pulvérulent et peu dissoluble, auquel il a donné le nom de *sacchlactique*. Le lait peut être considéré comme un des liquides animaux les plus composés, dont les qualités sont très-variables, et dont les parties n'ont entre elles qu'une très-faible union; de sorte qu'il se décompose spontanément et avec la plus grande facilité. Cette espèce d'émulsion contient assez peu d'azote, de manière qu'elle conserve encore le caractère végétal. L'hydrogène, le carbone et l'oxigène y prédominent; enfin, on y trouve plusieurs sels, entre autres, le muriate de soude, le muriate de potasse et le phosphate de chaux.

Ce dernier sel, qui se trouve en moins vers les urines des nourrices, et se porte tout entier dans les mamelles, était indispensable dans la liqueur qui alimente le nouvel individu, pendant le temps où tous les os se durcissent et toutes les parties se solidifient.

Si maintenant nous voulons remonter aux causes qui rendent l'allaitement nécessaire, et soumettent l'enfant nouveau-né à ce mode particulier de nutrition, nous les trouvons dans la faiblesse générale de ses organes. Ceux de la digestion n'eussent pu extraire des alimens leur partie nutritive, ces substances n'ayant pas subi la trituration préliminaire, que le défaut de dents et la débilité des organes masticateurs rendent inpossible. Il fallait

donc que la mère fût chargée de ce premier travail, et qu'elle lui transmît l'aliment tout digéré (1). Néanmoins, on ne doit point croire que le lait passe sans altération dans les vaisseaux de l'enfant; il le digère à sa manière; il en retire, en peu de temps et sans effort, une grande proportion de parties nutritives nécessaires à la rapidité de son accroissement.

Les liens qui unissent l'enfant à sa mère sont donc loin d'être rompus au moment de la naissance; leurs rapports, pour être moins intimes, n'en sont pas moins indispensables. Avant qu'il vînt à la lumière, sa puissance vitale était si bornée, qu'il devait recevoir une liqueur tout animalisée, toute disposée à se prêter à l'action des forces nutritives et assimilatrices. Lorsqu'il a vu le jour, ses forces se sont accrues; il peut être chargé d'une plus grande part dans le travail; il lui suffit que l'aliment ait subi la première élaboration que lui fait éprouver l'appareil digestif; mais ce n'est pas seulement pour la préparation de sa nourriture que l'enfant nouveau-né a besoin des secours de sa mère; ses poumons, délicats et imparfaitement développés, n'oxident point assez le sang qui les traverse; la chaleur animale serait au-dessous de ce qu'exigent les besoins de la vie, si la mère ne suppléait à ce défaut en lui trans-

(1) « *Lac est cibùs exactè confectus.* Galenus. *de Usu part.* lib. VII, cap. 22.

mettant de sa propre chaleur. Elle le presse doucement contre son sein, le réchauffe de son haleine, et, par cette sorte d'incubation maternelle, elle lui continue l'influence calorifique à laquelle elle le soumettait pleinement pendant le temps qu'il faisait encore partie d'elle-même. En outre, elle sent pour lui, l'éloigne de tous les dangers, devine ses besoins, se prête à son langage; et cette communication morale, si touchante, qui s'établit entre eux, supplée aux liens relâchés, et non pas détruits, de la communication physique. L'enfant ne se détache donc que par degrés de celle dont il tient le jour, puisque ce n'est qu'à mesure qu'il avance en âge qu'il acquiert les moyens de vivre dans l'indépendance.

L'abord du lait vers les mamelles peut être empêché par l'irritation de l'utérus. Si l'accouchement a été laborieux et difficile, que les parties de la femme aient souffert des lésions plus ou moins graves, l'irritation qu'elles éprouvent empêche les humeurs de se diriger vers les mamelles. Aussi voit-on ces organes s'affaisser quand la fièvre puerpérale se développe; non point que le lait rentre dans la masse des humeurs et devienne la cause de la maladie, mais parce que l'inflammation de l'utérus empêche les humeurs de suivre leur direction naturelle.

Pendant les premiers jours qui suivent l'accouchement, les parois de la matrice se dégorgent par un flux d'abord sanguinolent, puis roussâtre,

et enfin muqueux et blanchâtre, auquel on donne le nom de *lochies*.

CCXX. L'air ne dilate point toutes les parties du poumon dans les premières inspirations que fait l'enfant après sa naissance. Fréquemment, quelques lobes plus durs, plus compactes, admettent plus tard ce fluide, quelquefois même refusent absolument de s'en laisser pénétrer. Un enfant mourut au vingtième jour : le professeur Boyer fut appelé pour en faire l'ouverture. L'examen des poumons lui fit voir que la partie postérieure de ces organes avait conservé toute la dureté, toute la compacité qu'elle présente dans le fœtus. La partie antérieure seule était gonflée, aérienne, crépitante et plus légère; elle surnageait à l'eau dans laquelle on la plongeait. On voulut voir si la structure du cœur était relative à cette différence qui tenait à la faiblesse des puissances respiratoires. On trouva le trou de Botal conservé, de manière que le sang pouvait passer des cavités droites du cœur dans ses cavités gauches, sans avoir besoin de traverser le tissu pulmonaire. L'enfant avait passé dans un état d'abattement et de langueur continuelle tout le temps de sa courte existense : sa peau était tantôt pâle, d'autres fois violette. On le réchauffait difficilement.

L'enfant de madame L..... mourut au neuvième jour de sa naissance; elle avait offert les mêmes phénomènes. Je fis l'ouverture de la poitrine; je trouvai le sommet des deux poumons dur et compacte; le

trou de Botal s'était parfaitement conservé. Cette ouverture ne se ferme souvent que d'une manière imparfaite, en sorte qu'il reste toujours à la partie supérieure de la fosse ovale un pertuis plus ou moins considérable, par lequel une petite quantité de sang veineux pourrait passer de l'oreillette droite dans la gauche, si ces deux cavités ne se contractaient pas simultanément, et si le liquide qui les remplit n'opposait pas de chaque côté une égale résistance. On possède plusieurs observations d'individus chez lesquels le trou de Botal s'était conservé, et qui néanmoins ne sont morts qu'à un âge assez avancé. Chez eux, le sang, coulant dans les deux oreillettes, se faisait mutuellement équilibre; en sorte que la valvule de Botal n'était point abaissée par le sang du côté de l'oreillette gauche; mais dans plusieurs autres individus, la communication étant largement établie entre les oreillettes, ou même entre les deux ventricules, la peau était bleuâtre et livide, le corps froid, toutes les facultés physiques et morales faibles et engourdies. Il serait intéressant de constater, par l'ouverture des cadavres, si les plongeurs les plus habiles, qui peuvent rester le plus long-temps sous les eaux sans venir respirer à leur surface, n'ont pas le trou de Botal imparfaitement fermé, ou s'il existe chez eux quelque ouverture de communication entre les ventricules. La chose paraît peu vraisemblable : ces vices de conformation sont reconnaissables à des signes extérieurs que ne présentent jamais les hommes en général forts et robustes, qui s'adon-

nent au métier pénible de plonger et de demeurer long-temps sous les eaux (1).

---

(1) De la Cyanose, ou *Maladie bleue*, *Recherches analytiques*, par M. Gintrac; thèse inaugurale, présentée à la Faculté de médecine de Paris, le 18 août 1814. L'auteur de ce travail très-bien fait, et en tout digne de l'école célèbre à laquelle il a été présenté, a recueilli quarante observations de cyanoses, la plupart avec ouverture des cadavres.

CHAPITRE XIII.

Contenant l'histoire des Ages, celle des Tempéramens et des Variétés de l'espèce humaine, de la Mort et de la Putréfaction.

CCXXI. *Enfance.* L'épiderme du nouveau-né s'épaissit, le rouge de sa peau devient moins vif, les rides s'effacent, le duvet cotonneux qui couvrait son visage tombe et disparaît, ses fesses se prononcent, et cachent bientôt l'ouverture du rectum. Pendant les premiers mois de sa vie, il semble n'avoir besoin que de nourriture et de sommeil. Cependant son entendement commence à se former, il regarde fixement les objets, et cherche à prendre connaissance de tous ceux qui l'entourent. D'abord, borné aux sensations pénibles, qu'il exprime par des pleurs presque continuels, son existence devient moins douloureuse à mesure qu'il s'accoutume aux impressions que les choses extérieures exercent sur ses organes frêles et délicats. Vers le milieu du second mois il devient accessible aux sentimens agréables. S'il les éprouve avant cette époque, au moins n'est-ce qu'alors qu'il commence à les exprimer par le rire (1).

---

(1) *At Hercules risus præcox ille et celerrimus, ante quadragesimum diem nulli datur.* (Plin. Hist. nat. Præf. ad lib. VIII.)

CCXXII. *Dentition.* Vers la fin du septième mois (1), les dents incisives moyennes de la mâchoire inférieure percent le tissu des gencives. Peu de temps après, les incisives correspondantes de la mâchoire supérieure paraissent, puis les incisives latérales de la mâchoire inférieure et celles de la supérieure. Les petites molaires succèdent aux incisives, laissant entre elles et ces dernières un espace que rempliront plus tard les canines ou laniaires, dont l'éruption est généralement plus tardive et plus laborieuse; les secondes petites molaires ne tardent pas à suivre les canines. Ces petites molaires sont plus grosses que les dents correspondantes de la se-

(1) Il serait bien difficile de dire pourquoi une fièvre tierce se termine fréquemment d'elle-même lorsqu'elle est arrivée à son septième accès, tandis qu'une fièvre continue se juge par des évacuations critiques, en sept, en quatorze ou en vingt-un jours; que l'accouchement arrive au terme de neuf mois; que la première dentition commence à sept mois, la seconde à sept ans; que la puberté se manifeste vers la quatorzième année, et que la menstruation se répète à des époques déterminées. La nature paraît s'assujettir, dans tous ses actes, à certaines périodes que l'observation peut fixer, sans qu'il soit possible de remonter à la cause de ces phénomènes, si faciles à constater. De ce que leur manifestation est corrélative à certains termes numériques, on ne doit pas, à l'exemple de Pythagore, ajouter foi à la puissance des nombres, et croire que le nombre trois, et les nombres sept et neuf, dont il est le générateur, asservissent toute la nature à leur suprême influence. On trouve des vestiges de cette ancienne erreur dans toutes les sciences, dans toutes les religions, et même dans celles qui se partagent encore le culte et le respect des nations les plus éclairées.

conde dentition. Quand ces vingt dents sont sorties, la première dentition est achevée; la vie des enfans est plus assurée: elle était auparavant bien incertaine, puisque les calculs sur les probabilités de la vie humaine prouvent que le tiers des enfans qui naissent à une époque donnée, meurt avant d'avoir atteint l'âge de vingt-trois mois. Les mouvemens convulsifs, les diarrhées séreuses, sont les accidens les plus funestes dont s'accompagne la dentition difficile. A ces vingt dents s'ajoutent deux nouvelles molaires à chaque mâchoire, lorsque l'enfant est parvenu à la fin de sa quatrième année. Ces dernières formeront dans la suite les premières grosses molaires. Elles diffèrent des précédentes, en ce qu'elles doivent rester toute la vie, au lieu que les dents primitives ou de lait tombent à sept ans, dans l'ordre suivant lequel elles sont sorties des mâchoires, et sont remplacées par de nouvelles dents mieux formées, plus grosses, à l'exception cependant des petites molaires de lait, toujours plus grosses que celles de remplacement, et dont les racines sont plus longues et mieux développées. Vers la neuvième année, deux nouvelles grosses molaires naissent au-delà des premières : l'enfant a alors vingt-huit dents. La dentition est complète, quoique de dix huit à trente ans, et quelquefois beaucoup plus tard, les dents tardives ou de sagesse, au nombre de deux à chaque mâchoire, se montrent à la partie la plus reculée des bords alvéolaires.

L'ordre que l'on observe dans l'éruption succes-

sive des dents n'est point tellement invariable qu'il ne soit fréquemment interverti : sur un enfant de dix mois que j'ai maintenant sous les yeux, l'éruption des quatre premières petites molaires a précédé celle des canines, et la même chose arrive dans un très-grand nombre de cas. Il en est, à cet égard, de la dentition comme de tous les actes de l'économie vivante, l'instabilité en forme le principal caractère. Un examen attentif fait bientôt apercevoir avec quelle irrégularité procèdent les phénomènes, soit physiologiques, soit pathologiques, qui paraissent s'assujettir le plus à certaines périodes calculables et déterminées (1).

Cette double rangée de dents qui se succèdent existait dans les mâchoires du fœtus. Chaque alvéole, à cet âge de la vie, renferme deux follicules membraneuses superposées. Celle qui doit former la dent primitive se gonfle la première; une matière calcaire encroûte sa surface, et forme le corps de la dent, qui envahit ainsi la follicule par laquelle est sécrétée la partie osseuse, de manière que le développement du petit os étant achevé, la vésicule membraneuse, dans les parois de laquelle se ramifient les vaisseaux et les nerfs dentaires, se trouve au centre de son corps, et adhère aux parois de sa cavité intérieure. La dent est donc une substance calcaire sécrétée, ou plutôt excrétée par la vésicule dentaire;

---

(1) Voyez *Erreurs populaires*, seconde édition, chap. 4, des années climatériques et des jours critiques dans les maladies.

les vaisseaux ramifiés dans les parois de cette vésicule se prolongent dans la substance osseuse : c'est au moins ce qu'on doit présumer de l'adhérence intime de la membrane avec l'os. Les germes dentaires primitifs sont liés à ceux desquels doivent naître les dents de la seconde dentition; un prolongement membraneux les unit, et, pour se porter des uns aux autres, sort par de petits trous dont le bord alvéolaire est percé. C'est par ces petites ouvertures, dont Sabatier, Bichat et M. Boyer ne font aucune mention, que sortent les dents secondaires, dont les germes sont en arrière de ceux des dents primitives. Fallope (1) connaissait cette communication des germes dentaires, et les petits trous, *foraminula* (Sœmmering), qui laissent passer les dents de la seconde dentition : c'est donc à tort que, dans ces derniers temps, on a voulu s'attribuer leur découverte.

Il n'est pas difficile de dire pourquoi l'évolution des germes dentaires est successive; pourquoi, dans la septième année, les dents primitives se détachent et sont remplacées par d'autres qui ont resté si long-temps ensevelies dans l'épaisseur des bords alvéolaires. Les mâchoires croissent en tous sens, et par conséquent les arcades alvéolaires aug-

---

(1) G. Fallopii *observationes anatomicæ opera omnia*. Francf. 1600, p. 370. Sœmmering, *de corporis humani Fabricâ*, tome I, 1794, p. 196. Hunter, *the natural History of human teeth*. London, 1771.

mentent de dimensions avec l'âge, l'arc s'agrandit; en sorte que les dents primitives ne suffiraient plus à le garnir, si la nature ne les remplaçait par d'autres dents plus grosses et plus nombreuses. Le cochon d'Inde ou cabiais, ce petit animal si souvent employé dans nos expériences, qu'on pourrait à bon droit le surnommer la victime des physiologistes, présente cette singularité, que ses dents ne sont pas renouvelées, mais poussent et sortent plus grosses de l'alvéole à mesure que le frottement les détruit, de manière qu'elles suffisent toujours à garnir le bord alvéolaire. La même chose s'observe sur les lapins.

Il en est de la dentition comme de tous les autres phénomènes de l'économie animale; elle présente une foule innombrable de variétés relatives à son époque et à sa durée, etc. Ainsi on a vu des dents repousser pour la troisième fois chez des personnes très-avancées en âge. On cite également quelques exemples, fort rares, d'enfans venus au monde avec deux incisives à la mâchoire supérieure. Louis XIV était dans ce cas. Baudelocque observe que l'éruption de quelques dents avant la naissance n'est pas toujours la suite du développement extraordinaire de l'enfant, ni le présage d'une constitution meilleure, et le prouve par plusieurs exemples. Enfin, les dents surnuméraires achèvent d'établir que les phénomènes de la dentition sont soumis aux mêmes irrégularités que la plupart des

autres phénomènes de la vie, soit physiologiques, soit pathologiques.

CCXXIII. *Ossification.* Le travail qui s'exerce dans le système osseux ne se borne point à l'éruption et au développement des petits os qui garnissent les deux mâchoires. Toutes les autres parties du squelette se durcissent; des noyaux osseux se manifestent au centre des cartilages qui tiennent la place des os courts du carpe et du tarse; l'épaisseur des pièces cartilagineuses qui séparent les épiphyses du corps des os longs diminue; les os larges croissent et se solidifient du centre à la circonférence. Ceux du crâne se rencontrent par leurs bords; leurs fibres s'entrecroisent et forment les sutures; les espaces membraneux (*fontanelles*), qui existaient vers la rencontre de leurs bords et de leurs angles, disparaissent. Les urines contiennent infiniment peu de phosphate calcaire, ce sel étant tout entier employé à la solidification des os. Vers le milieu de la seconde année, ces parties ont déjà acquis assez de consistance et de solidité pour soutenir le poids du corps; l'enfant peut se tenir debout et marcher. Avant cette époque, il serait dangereux qu'il l'essayât : les colonnes d'appui, trop flexibles, ploieraient sous le fardeau, se courberaient en divers sens, et la direction des membres serait vicieusement changée. C'est vers la tête que tendent les mouvemens vitaux dans l'enfance : aussi cette partie est-elle le siége principal des maladies propres à cet

âge, affections dans lesquelles il est souvent utile de procurer des évacutions locales.

Les organes des sens, ouverts à toutes sortes d'impressions, les reçoivent avec facilité : mais si, dans la première enfance, les sensations sont faciles, elles sont peu durables, sans doute à cause du peu de consistance de l'organe cérébral. A mesure qu'il avance en âge, la mobilité de l'enfant se calme, sans que sa susceptibilité diminue, et c'est pendant les années qui précèdent l'époque orageuse de la puberté, qu'il jouit, au plus haut degré, du pouvoir de se rappeler les choses qui l'ont affecté, que sa mémoire est plus nette et plus étendue. Mais bientôt maîtrisée par l'imagination dont une réaction puissante des organes sexuels sur le cerveau a amené l'empire, elle cesse d'avoir la même fidélité.

CCXXIV. *Puberté.* Le sexe, le climat, la manière de vivre, ont une grande influence sur la manifestation plus ou moins précoce des phénomènes de la puberté. La femme y arrive un ou deux ans plus tôt que l'homme. Les habitans des pays méridionaux l'atteignent long-temps avant ceux des contrées septentrionales. Ainsi, dans les climats les plus chauds de l'Afrique, de l'Asie et de l'Amérique, les filles sont pubères à dix et même neuf ans, tandis qu'elles ne le sont en France que de la douzième à la quatorzième ou quinzième année, et qu'en Suède, en Russie, en Danemarck, l'écoulement menstruel, signe le plus

caractéristique de la puberté, s'établit deux ou trois ans plus tard.

On reconnaît qu'un mâle est capable d'engendrer, qu'il commence à vivre de la *vie de l'espèce*, à l'émission d'une semence prolifique, et au changement de la voix qui devient plus pleine, plus grave et plus sonore; le menton se couvre de barbe, les parties génitales s'ombragent de poils, et arrivent, par un développement rapide, au volume qu'elles doivent conserver : le corps entier s'accroît; les caractères généraux qui distinguent les sexes, et qui sont tellement obscurs avant la puberté, qu'on pourrait s'y méprendre en se contentant d'un examen superficiel, se prononcent d'une manière décidée, et il n'est plus permis de les confondre.

A tous ces signes de force et de virilité, la femme, tourmentée par des désirs qui naissent des besoins, reconnaît celui qui peut les satisfaire. Le changement de la voix est surtout l'indice le plus sûr de l'aptitude acquise à l'acte reproducteur. Il tient, comme le prouvent les observations suivantes, au développement des organes vocaux, qui accompagnent constamment celui des parties sexuelles.

CCXXV. Un jeune homme, âgé de quatorze ans, mourut, en 1799, à l'hospice de la Charité. En ouvrant le larynx, je fus surpris de sa petitesse, et surtout du peu d'étendue de la glotte, qui n'avait que cinq lignes dans son diamètre

antéro-postérieur, et une ligne et demie environ dans le transversal, à l'endroit où elle a le plus de largeur. Une observation qui ne doit pas être négligée, c'est que la taille de l'individu était élevée, mais que le développement de ses parties génitales était aussi peu avancé que celui de l'organe vocal. J'ai réitéré la même observation sur des sujets plus éloignés de l'époque de la puberté; j'ai étendu mes recherches à ceux qui l'avaient dépassée, et j'ai obtenu pour résultat général qu'entre le larynx et la glotte d'un enfant âgé de trois ou de douze ans, les différences de grandeur sont très-peu remarquables, presque imperceptibles, et ne peuvent point se mesurer par la stature des individus.

A l'époque de la puberté, l'organe de la voix grossit rapidement, et en moins d'une année l'ouverture de la glotte augmente dans la proportion de cinq à dix: ainsi son étendue est doublée, soit sous le rapport de sa longueur, soit dans le sens de sa largeur.

Ces changemens sont moins prononcés dans la femme, dont la glotte ne s'agrandit guère que dans la proportion de cinq à sept: ainsi, sous ce rapport, elle ressemble aux enfans, comme le timbre de sa voix l'avait déjà fait présumer.

Ces différences de grandeur de la glotte rendent raison du danger qui, dans les enfans, accompagne l'angine laryngée (*croup*). Soit en effet une ouverture d'une ligne et demie de largeur, dont les

bords se couvrent d'une lame albumineuse de trois quarts de ligne d'épaisseur, l'ouverture sera entièrement bouchée : elle serait seulement rétrécie, si sa largeur était double; un espace suffisant resterait libre pour le passage de l'air. Cette supposition, dont je me suis aidé pour me rendre plus intelligible, n'est que l'expression de la vérité, puisque l'inspection anatomique démontre que la glotte a, dans les adultes, une grandeur double de celle qu'elle présente chez les individus impubères.

CCXXVI. *Menstruation.* Les symptômes par lesquels la puberté s'annonce chez les femmes ne sont pas moins remarquables. Le gonflement des parties génitales rend plus étroites les ouvertures et les canaux qui en font partie. Les mamelles s'arrondissent et s'élèvent, en formant au-devant du thorax des saillies bien prononcées. En outre, les femmes deviennent sujettes à un écoulement sanguin, qui a lieu chaque mois par les vaisseaux de la matrice, et que l'on connaît sous le nom de *flux menstruel* ou de *règles.* Cette évacuation périodique s'annonce, dans la plupart des femmes, par tous les signes qui indiquent la plénitude du système circulatoire, comme lassitudes spontanées, bouffées de chaleur au visage, teint vif et animé, et par d'autres qui manifestent une direction des humeurs vers l'utérus, et la pléthore locale de cet organe, comme les douleurs des reins, un certain prurit dans les parties génitales. La première érup-

tion met fin à cet état, qui, dans un grand nombre, peut être regardé comme une véritable maladie. Un sang pur et vermeil coule en plus ou moins grande abondance pendant quelques jours ; la pesanteur générale se dissipe, et la femme se sent soulagée.

Nous ne parlerons point ici des nombreuses déviations que les règles peuvent éprouver, et qui doivent être regardées comme de véritables maladies. Ainsi, on a vu l'écoulement utérin suppléé par l'hémorrhagie nasale, l'hémoptysie, l'hématémèse, le mélæna, quelquefois même par des évacuations sanguines insolites, qui avaient lieu par les yeux, par les oreilles, par le doigt indicateur, par des surfaces ulcérées dans diverses parties du corps.

On conçoit sans peine que les diverses parties du système sanguin puissent se suppléer mutuellement, et que la sécrétion hémorrhagique, en laquelle le flux menstruel consiste, au défaut de la surface interne de l'utérus, s'effectue par un autre point également pourvu de vaisseaux capillaires ; mais que de semblables déviations aient lieu pour les humeurs sécrétées par les glandes conglomérées, comme les urines, la bile, la salive, c'est ce qu'il est difficile d'admettre, malgré la multitude de témoignages et d'autorités que l'on peut rapporter en faveur de cette opinion.

Les humeurs ne préexistent point au travail sécrétoire ; l'urine retenue dans la cavité de la vessie et dans les uretères, la bile arrêtée dans la vésicule

du fiel et les canaux hépatiques, après avoir été préparée par l'action propre du foie, peuvent, il est vrai, absorbées par les vaisseaux lymphatiques, être portées dans la masse du sang, y produire une diathèse morbifique urineuse ou bilieuse, occasionner une irritation et un trouble, à la suite desquels l'humeur de la transpiration cutanée et de la sueur, la salive même, offriront quelques-unes des qualités de l'humeur retenue et introduite par les absorbans dans le système circulatoire. Le sang, altéré par le mélange d'une certaine quantité d'urine, peut se dépurer par divers émonctoires; des vomissemens urineux, des transpirations peuvent s'établir; mais que l'urine puisse, à l'instar du sang menstruel, sortir par les yeux, par les oreilles ou le nombril, hormis les cas de fistule urinaire ombilicale; qu'une personne, dont rien n'empêche la sortie du liquide par le canal de l'urètre, le vomisse spontanément, c'est ce qu'il est impossible de croire pour quiconque a quelque idée saine en physiologie, et ce qui cependant se trouve raconté avec beaucoup de détails dans un ouvrage, où ces erreurs se trouvent mêlées à plusieurs recherches intéressantes sur divers points de chimie physiologique. J'ai vu moi-même cette femme dont les urines ont été si habilement analysées par le D. Nysten, lorsque le professeur de clinique interne de la Faculté de médecine de Paris la soumit à un examen rigoureux, mais nécessaire; et je me suis étonné que des gens instruits aient si long-temps ajouté foi à

des impostures aussi grossières. Le lecteur excusera, j'espère, cette longue digression en faveur de son utilité. La critique littéraire est maintenant exercée d'une façon tellement partiale, qu'aucun journaliste, en accordant de justes éloges à ce que renferme de louable l'ouvrage du D. Nysten, n'a signalé la jonglerie dont il a été dupe.

D'abord irrégulier, le flux menstruel se régularise et se répète chaque mois, durant de deux à huit jours, et évacuant de trois onces à une livre de sang chaque fois. Les femmes sanguines, robustes et libidineuses, ne sont pas toujours celles dont les règles durent le plus long-temps et coulent en plus grande abondance. Les femmes qui ont beaucoup d'embonpoint sont en général peu réglées, tandis que les femmes maigres et nerveuses le sont pendant plusieurs jours, et perdent à chaque époque une quantité considérable de sang; pertes énormes, qui expliquent leur pâleur et leur peu d'embonpoint. Le sang qu'elles répandent est rouge, artériel, et n'a, dans une femme saine, aucune des qualités malfaisantes qu'on s'est plu à lui attribuer.

Pendant tout le temps de la menstruation les femmes sont plus faibles, plus délicates, plus impressionnables; tous leurs organes participent plus ou moins à l'affection de l'utérus; et il n'est pas difficile à un observateur un peu exercé de reconnaître cet état, non-seulement au rhythme du pouls, mais encore à l'altération du visage et au son de la voix. La femme exige alors de grands ménagemens.

Une saignée indue, un purgatif, ou tout autre médicament administré mal à propos, peuvent supprimer l'écoulement et occasionner les affections les plus graves. Le climat influe manifestement sur la durée des règles et sur la quantité de cette évacuation, puisqu'en Afrique leur écoulement est presque continuel, tandis qu'en Laponie il n'a lieu que deux ou trois fois dans l'année.

Nous ne nous arrêterons point aux diverses explications que l'on a données de ce phénomène. Les uns l'ont attribué à la position déclive de l'utérus, sans faire attention que, dans leur hypothèse, l'évacuation menstruelle devait se faire par la plante des pieds. Richard Mead a cru qu'elle dépendait de l'influence qu'exerce la lune sur le système de la femme; mais alors pourquoi n'est-elle point assujétie aux phases lunaires? Ceux qui en ont trouvé la cause dans la pléthore, soit générale, soit locale, n'ont fait, en admettant même cette explication, que reculer la diffieulté; car alors on demandera quelles sont les causes de cette pléthore? Mais si ce sentiment avait quelque chose de fondé, les femmes nerveuses et presque exsangues ne devraient point être réglées, et l'observation apprend qu'elles le sont très-abondamment. Faut-il rapporter la menstruation à l'habitude acquise?

A-t-on résolu le problème en disant que tous les organes sécrétoires de la femme sont trop faibles pour évacuer le superflu de ces humeurs? ce qui rendrait nécessaire l'établissement d'un nouvel

émonctoire. Mais ne prend-on point ici l'effet pour la cause? Cette moindre quantité des liquides émanés du sang ne provient-elle point de ce que ce fluide lui-même peut se purger par la matrice? Remarquons toutefois que l'écoulement périodique des règles paraît soustraire la femme à plusieurs incommodités qui tourmentent notre sexe, telles que la goutte, les affections calculeuses, si rares chez elle, et si fréquentes chez nous. On ne peut non plus s'empêcher de reconnaître dans les règles une utilité relative à la conception : ne semblent-elles pas y disposer l'utérus (1)? N'était-il pas nécessaire que cet organe fût habitué à recevoir une grande quantité de sang, afin que l'état de grossesse, qui exige cet afflux, n'entraînât point des changemens nuisibles dans le système entier des fonctions vitales? Mais pourquoi la même sécrétion n'a-t-elle point lieu chez la plupart des animaux? Serait-ce, comme le pense Morgagni, parce que l'espèce humaine est la seule pour laquelle la station soit un état habituel?

L'écoulement menstruel est en général suspendu pendant la grossesse; il l'est aussi durant les premiers mois de l'allaitement, quoique cette dernière règle souffre d'assez nombreuses exceptions. Il cesse, dans nos climats, de la quarantième à la cinquan-

---

(1) La plupart des femelles des animaux quadrupèdes ont les parties sexuelles baignées d'une lymphe rougeâtre au moment où elles sont en chaleur.

tième année, quelquefois avant, rarement plus tard, quoique j'aie actuellement sous les yeux l'exemple d'une femme âgée de soixante-dix ans, et qui n'a pas encore cessé d'être réglée, et que l'on trouve dans Haller des observations authentiques de menstruation qui ont persisté jusqu'à l'âge de 105 ans : faits qui ne doivent pas, au surplus, étonner davantage que ceux d'une menstruation qui s'établit dès les premières années de la vie. Lorsque les règles sont supprimées, les mamelles se flétrissent, l'embonpoint diminue, la peau se ride, perd sa douceur, son coloris et sa souplesse. Cette cessation est la cause d'un grand nombre de maladies qui se manifestent à cet âge, appelé l'*âge de retour*, et sont funestes à un grand nombre de femmes; mais aussi l'on observe que, cette époque orageuse une fois passée, leur vie est plus assurée, et qu'elles ont l'espoir de la prolonger plus qu'un homme du même âge.

CCXXVII. *Âge viril.* A l'adolescence succède l'âge viril, dont on peut fixer le commencement de la vingt-unième à la vingt-cinquième année. Alors tout accroissement du corps en hauteur a cessé; les épiphyses sont complétement soudées au corps des os. Mais si l'homme cesse de croître en longueur, il s'étend dans toutes les autres dimensions : tous les organes acquièrent un degré remarquable de dureté, de solidité et de consistance. Il en est de même des facultés intellectuelles et morales. A l'empire de l'imagination succède celui du jugement : l'homme

est capable de remplir tous les devoirs que comportent la famille et la société. Cette période de sa vie, que l'on désigne par le nom d'*âge mûr*, s'étend jusqu'à la cinquantième ou cinquante-cinquième année pour les hommes; elle ne va guère au-delà de la quarante-cinquième pour les femmes, chez lesquelles elle commence aussi un peu plus tôt. Durant ce long intervalle, les hommes jouissent de toute la plénitude de leur existence.

Quoique communément il ne soit pas difficile de distinguer au premier aspect un homme de vingt-cinq ans de celui qui est parvenu à sa cinquantième année, les différences qui les caractérisent tenant à la quantité et à la couleur des poils, à la force musculaire, ne sont ni bien nombreuses ni bien essentielles.

Profitons de cet âge, pendant lequel les caractères de l'espèce humaine, simplement ébauchés dans l'enfance et dans la jeunesse, se fixent et se prononcent d'une manière moins fugitive pour dessiner les traits, jusqu'alors indécis et mobiles, des races et des individus.

CCXXVIII. *Tempéramens. Idiosyncrasies.* On donne le nom de *tempéramens* à certaines différences physiques et morales que présentent les hommes, et qui dépendent de la diversité des proportions et des rapports entre les parties de leur organisation, ainsi que des degrés différens dans l'énergie relative de certains organes; il est en outre, pour chaque individu, une manière d'être particu-

lière, qui distingue son tempérament de celui de tout autre, avec lequel il a cependant beaucoup de ressemblance. On désigne par le terme d'*idiosyncrasie* ces tempéramens individuels, dont la connaissance n'est pas d'une médiocre utilité dans l'exercice de la médecine.

La prédominance de tel ou tel système d'organes modifie l'économie tout entière, imprime des différences frappantes aux résultats de l'organisation, et n'a pas moins d'influence sur les facultés morales et intellectuelles que sur les facultés physiques. Cette prédominance établit le tempérament : elle en est la cause et en constitue l'essence.

Supposons en effet un juste rapport entre tous les organes, et par suite un parfait équilibre entre toutes les actions qui s'exécutent dans l'économie animale (1), il n'y aura point de tempérament, dans l'acception que donnent à ce mot les modernes. Cette constitution qu'admettaient les anciens, et qu'ils désignaient par le nom de *tempérament tempéré, temperamentum ad pondus*, Gal., n'est pas plus réelle que la perfection dans les choses humaines. Tous les tempéramens s'éloignent plus ou moins de ce terme idéal ; on ne reconnaît cependant point autant de tempéramens que l'on compte d'organes ou de systèmes d'organes dans la composition du corps de l'homme. La prédominance de l'appareil osseux,

(1) Voyez *Erreurs populaires relatives à la médecine* deuxième édition, chapitre 3.

par exemple, n'établit point un tempérament particulier; car le rôle que jouent les parties dures dans le mécanisme de la vie est presque entièrement passif, et ces organes exercent sur les autres parties de la machine une influence trop peu marquée. Ce sont donc seulement les différences importantes établies par la prédominance des principaux systèmes organiques que l'on caractérise par le nom de *tempéramens*.

Les différences moins générales et moins importantes, les constitutions individuelles ou idiosyncrasies, sont déterminées par des influences secondaires : ainsi, l'impétuosité des appétits vénériens chez certains individus, l'extrême voracité de quelques personnes, les irrégularités dans la circulation qu'on observe assez fréquemment, ne constituent point des tempéramens.

Les anciens en admettaient seulement quatre principaux : le sanguin, le bilieux, le mélancolique et le pituiteux. Tout en reconnaissant la vérité des fondemens sur lesquels cette division est établie, on peut leur reprocher d'avoir trop limité le nombre des différences observables; aussi pensons-nous que, lors même que l'on regarderait le tempérament musculaire ou la constitution athlétique comme une modification du tempérament sanguin, l'existence du tempérament que caractérise la prédominance du système nerveux, ne saurait être contestée.

Si le cœur et les vaisseaux qui font circuler le sang dans toutes les parties jouissent d'une activité

prédominante, le pouls sera vif, fréquent, régulier, le teint vermeil, la physionomie animée, la taille avantageuse, les formes douces, quoique bien exprimées, les chairs assez consistantes, l'embonpoint médiocre, les cheveux d'un blond tirant sur le châtain; la susceptibilité nerveuse sera assez vive et accompagnée d'une susceptibilité rapide, c'est-à-dire qu'affectés aisément par les impressions que les objets extérieurs font sur eux, les hommes chez qui cet excès des forces circulatoires s'observe passeront assez rapidement d'une idée à une autre idée; la conception sera prompte, la mémoire heureuse, l'imagination vive et riante; ils aimeront les plaisirs de la table et de l'amour, jouiront d'une santé rarement interrompue par des maladies; et toutes ces maladies peu graves, modifiées par le tempérament, auront principalement leur siége dans le système circulatoire (*fièvre inflammatoire* ou *angéioténique*, *phlegmasies*, *hémorrhagies actives*), se termineront lorsqu'elles seront à un degré modéré, par les seules forces de la nature, et réclameront l'emploi des remèdes appelés *antiphlogistiques*, parmi lesquels la saignée tient le premier rang. Les anciens connaissaient, sous le nom de tempérament *sanguin*, cette disposition du corps; ils la regardaient comme produite par la combinaison du chaud et de l'humide, et avaient très-bien vu qu'elle s'observait surtout chez les jeunes gens des deux sexes, s'exaltait au printemps, saison de l'année que l'on a

si justement comparée à la jeunesse, en appelant cet âge *le printemps de la vie.*

Pour que les caractères spécifiques du tempérament que nous venons de décrire se présentent dans toute leur vérité, il faut que le développement modéré du système lymphatique coïncide avec l'énergie du système sanguin, de manière que ces deux ordres d'organes vasculaires soient dans un juste équilibre. Les traits physiques de ce tempérament existent dans les belles statues de l'*Antinoüs* et l'*Apollon du Belvédère;* sa physionomie morale se dessine dans les vies de Marc-Antoine et d'Alcibiade; on en trouve dans Bacchus et les formes et le caractère. Mais pourquoi chercher entre les hommes illustres de l'antiquité ou parmi ses divinités le modèle du tempérament que nous venons de décrire, tandis qu'il est si facile de le trouver parmi les modernes? Aucun, à mon avis, n'en présente le type plus parfait que le maréchal duc de Richelieu : cet homme aimable par excellence, heureux et brave à la guerre, inconstant et léger jusqu'à la fin de sa longue et brillante carrière (1).

L'inconstance et la légèreté sont en effet le prin-

---

(1) *Mémoires du maréchal de Richelieu,* 6 vol. in-8°. Voltaire a supérieurement peint son caractère dans plusieurs pièces de vers qu'il lui adresse:

> Rival du conquérant de l'Inde,
> Tu bois, tu plais, et tu combats, etc.

cipal attribut des hommes de ce tempérament : une extrême variété semble pour eux un besoin autant qu'une jouissance; bons, généreux et sensibles, vifs, passionnés, délicats en amour, mais volages, chez eux le dégoût suit de près la volupté; méditant l'abandon au milieu des plus enivrantes caresses, ils échappent à la beauté dans l'instant même où elle croyait les avoir liés par une chaîne durable (1). En vain celui que la nature a doué du tempérament sanguin voudra renoncer aux voluptés des sens, avoir des goûts fixes et durables, atteindre par des méditations profondes aux plus abstraites vérités : dominé par ses dispositions physiques, il sera incessamment ramené aux plaisirs qu'il fuit, à l'inconstance qui fait son partage, plus propre aux productions brillantes de l'esprit qu'aux sublimes conceptions du génie (2). Son sang, qu'un vaste

---

(1) L'histoire de Henri IV, de Régnard et de Mirabeau, prouve qu'à l'amour extrême du plaisir les hommes sanguins joignent, quand les circonstances l'exigent, une grande élévation dans les sentimens et dans le caractère, et peuvent donner les preuves des talens les plus distingués dans tous les genres.

(2) Je viens de lire dans une gazette une assertion au moins singulière. Tout le monde sait, dit le journaliste, que Newton était sanguin; et cela prouve bien, ajoute-t-il, que les tempéramens n'ont aucune influence sur les facultés intellectuelles. Je demanderais au journaliste où il a trouvé que Newton était sanguin: le peu de détails qu'ont laissés les biographes sur le physique de ce savant illustre porte à croire que son tempérament était le mélancolique, que l'on rencontre très-souvent en

poumon imprègne abondamment de l'oxigène atmosphérique, coule avec aisance dans des canaux très-dilatables, et cette facilité dans le cours et dans la distribution de ses humeurs est en même temps la cause et l'image des heureuses dispositions de son esprit.

CCXXIX. Si les hommes de ce tempérament se livrent par circonstance à des travaux qui exercent beaucoup les organes de leurs mouvemens, les muscles, abreuvés de sucs et disposés à acquérir un développement proportionné à celui du système sanguin, augmentent de volume : le tempérament sanguin éprouve une grande modification, et il en résulte le tempérament *musculaire* ou athlétique, remarquable par tous les signes extérieurs de la vigueur et de la force. La tête est très-petite, le cou renforcé, surtout en arrière, les épaules larges, la poitrine ample, les hanches solides, les intervalles des muscles fortement prononcés. Les mains, les pieds, les genoux, toutes les articulations, peu chargées de muscles, paraissent très-petites; les tendons se dessinent à travers la peau qui les recouvre; la susceptibilité est peu considérable, le sentiment obtus; mais, difficile à émouvoir, l'athlète entraîne et

---

Angleterre. Je n'oserais prononcer affirmativement sur des objets par rapport auxquels on ne peut arriver qu'à un certain degré de probabilité; mais si Newton eût été sanguin, il ne fût probablement pas mort vierge, comme on l'assure, à l'âge de quatre-vingts ans.

surmonte toutes les résistances, lorsqu'il est une fois sorti de son calme habituel. L'Hercule Farnèse nous présente le modèle des attributs physiques de cette constitution particulière du corps; et ce que la fabuleuse antiquité nous raconte des exploits de ce demi-dieu nous donne l'idée des dispositions morales qui l'accompagnent. Dans l'histoire de ses douze travaux, sans calcul, sans réflexion et comme par instinct, on le voit courageux parce qu'il est fort, cherchant les obstacles pour les vaincre, certain d'écraser tout ce qui lui résiste, mais joignant à de si grandes forces si peu de finesse, qu'il est trompé par tous les rois qu'il sert et par toutes les femmes qu'il aime. Il serait difficile de trouver dans l'histoire l'exemple d'un homme qui ait réuni aux forces physiques que ce tempérament suppose, une grande somme de facultés intellectuelles. Pour se distinguer dans la carrière des sciences et des beaux-arts, il est besoin d'une sensibilité exquise, condition absolument opposée au grand développement des masses musculaires.

CCXXX. Si la sensibilité est à la fois vive et facile à émouvoir, et qu'à ces dons se joigne la puissance de s'arrêter long-temps sur le même objet; si le pouls est fort, dur et fréquent, les veines sous-cutanées saillantes, la peau d'un brun inclinant vers le jaune, les cheveux noirs, l'embonpoint médiocre, les chairs fermes, les muscles prononcés, les formes durement exprimées, les passions seront violentes, les mouvemens de l'âme souvent brusques

et impétueux, le caractère ferme et inflexible (1). Hardis dans la conception d'un projet, constans et infatigables dans son exécution, c'est parmi les hommes de ce tempérament que se trouvent ceux qui, à diverses époques, ont gouverné les destins du monde. Pleins de courage, d'audace et d'activité, tous se sont signalés par de grandes vertus ou par de grands crimes, ont été l'effroi ou l'admiration de l'univers : tels étaient Alexandre, Jules-César, Brutus, Mahomet, Charles XII, le czar Pierre, Cromwell, Sixte V, le cardinal de Richelieu.

Comme l'amour, chez les sanguins, l'ambition est, chez les bilieux, la passion dominante. Observez cet homme qui, né d'une famille obscure, végète longtemps dans les rangs inférieurs; de grandes secousses

---

(1) Quelques phrénologistes intolérans nous accuseront peut-être d'avoir rattaché certaines dispositions morales à certains tempéramens, au lieu de les rapporter exclusivement à l'organisation cérébrale. Voici notre réponse : Nous ne méconnaissons pas cette grande vérité, que le moral de l'homme dérive exclusinement des centres nerveux; mais nous pensons qu'il existe souvent un rapport entre la conformation cérébrale et l'état constitutionnel, auquel on donne le nom de tempérament. Dans d'autres cas, l'organisation primitive du cerveau a modifié le reste de l'organisme; aussi souvent peut-être l'état des viscères a entraîné la prédominance d'action de certaines parties de l'encéphale. Nous ferons même une concession plus grande : c'est qu'il n'est pas sans exemple que l'on rencontre chez un individu sanguin les attributs moraux que nous avons reconnus aux bilieux, etc., mais nous décrivons ici ce qui a lieu le plus souvent.

agitent et bouleversent les empires; acteur d'abord secondaire de ces grandes révolutions qui doivent en changer la destinée, l'ambitieux cache tous ses desseins, et par degrés s'élève au souverain pouvoir, employant à le conserver la même adresse qu'il mit à s'en rendre maître : c'est, en deux mots, l'histoire de Cromwell et de tous les usurpateurs.

Pour arriver à des résultats d'une aussi grande importance, la plus profonde dissimulation comme la plus opiniâtre constance sont également nécessaires; ce sont aussi les qualités les plus éminentes des bilieux. Personne ne les réunissait à un plus haut degré que ce pape fameux qui, parvenu lentement à la prélature, marche pendant vingt ans le dos courbé, et parlant sans cesse de sa fin prochaine, puis tout à coup se redresse fièrement, et s'écrie : *Je suis pape! (Ego sum papa!)* (1), frappant à la fois d'étonnement et de stupeur tous ceux qui avaient été dupes de son artifice.

Tel était encore le cardinal de Richelieu, qui s'éleva à un rang si voisin de la suprême puissance, et sut s'y maintenir; craint d'un roi dont il affermissait l'autorité, haï des grands dont il détruisait la puissance, fier et implacable envers ses ennemis, avide de tous les genres de gloire, etc. (2).

---

(1) *Vie de Sixte-Quint*, 2 vol. in-12.

(2) *Voyez* son caractère tracé avec autant de vérité que d'éloquence, par Thomas, dans la dernière édition de l'*Essai sur les éloges*.

Les historiens du temps nous apprennent que ce ministre à jamais célèbre présentait tous les traits qu'on a coutume d'assigner au tempérament bilieux. Gourville nous instruit qu'il fut toute sa vie sujet à un flux hémorroïdal très-incommode (1).

Ce tempérament est encore caractérisé par le développement précoce des facultés morales. Sortant à peine de l'adolescence, les hommes que l'on vient de nommer ont conçu et exécuté des entreprises qui eussent suffi à leur illustration. Un excessif développement du foie, une surabondance marquée des sucs biliaires existant le plus souvent avec cette constitution du corps, dans laquelle le système vasculaire sanguin jouit de la plus grande énergie, au préjudice du système cellulaire et lymphatique; les anciens lui ont donné le nom de *tempérament bilieux*. Les maladies auxquelles sont sujets les individus qui en sont doués, présentent en effet, tantôt comme principal caractère, tantôt comme circonstance accessoire ou complication, le dérangement de l'action des organes hépatiques joint à des altérations du liquide biliaire. Parmi les médicamens qu'on oppose à ce genre d'affections, les évacuans, et surtout les vomitifs, méritent la plus grande faveur.

Si tous les caractères assignés au tempérament bilieux sont portés au plus haut degré d'intensité, et qu'à cet état s'ajoute une grande susceptibilité, les

(1) *Mémoires de Gourville.*

hommes sont irascibles, fougueux, et s'emportent pour la moindre cause. Tel Homère nous peint Achille et quelques autres de ses héros.

CCXXXI. Lorsqu'au tempérament bilieux se joint l'obstruction maladive de quelqu'un des organes de l'abdomen, un dérangement quelconque dans les fonctions du système nerveux, que les fonctions vitales s'exécutent d'une manière faible ou irrégulière, la peau se teint d'une couleur plus foncée, le regard devient inquiet et sombre, le ventre paresseux; toutes les excrétions se font difficilement; le pouls est dur et habituellement serré; le malaise général influe sur la teinte des idées; l'imagination devient lugubre, le caractère soupçonneux. Les variétés excessivement multipliées que peut offrir ce tempérament, appelé par les anciens *mélancolique* ou *atrabilaire;* la diversité des circonstances qui peuvent le produire, telles que les maladies héréditaires, de longs chagrins, des études opiniâtres, l'abus des voluptés, etc., doivent faire adopter l'opinion que Clerc a émise dans l'histoire naturelle de l'homme malade, où il regarde le tempérament mélancolique moins comme une constitution naturelle et primitive, que comme une affection morbifique, héréditaire ou acquise. Les caractères de Louis XI et de Tibère ne laissent rien à désirer pour la détermination morale de ce tempérament. Lisez, dans les *Mémoires de Philippe de Comines* et dans les *Annales de Tacite,* l'histoire de ces deux tyrans craintifs, perfides, défians, soupçonneux, cherchant la

solitude par instinct, et la souillant par tous les actes de l'atrocité la plus barbare et de la débauche la plus effrénée. La méfiance et la timidité, jointes à tous les déréglemens de l'imagination, forment le caractère moral de ce tempérament. Le morceau dans lequel Tacite peint la conduite artificieuse de Tibère lorsqu'il refuse l'empire qui lui est offert après la mort d'Auguste, peut en être donné comme le tableau le plus parfait. *Versæ indè ad Tiberium preces*, etc. CORN. TACIT., *Ann.*, lib. I (1).

Comme l'observe très-bien le professeur Pinel, dans son *Traité sur la Manie*, l'histoire des hommes célèbres dans les sciences, les lettres et les arts, a fait connaître des mélancoliques d'un caractère opposé : doués d'un sens exquis, d'un tact délicat, dévorés d'un ardent enthousiasme pour le beau, capables de le réaliser dans de riches conceptions, vivant avec les hommes dans une réserve voisine de la défiance, analysant avec soin toutes leurs actions, saisissant dans le sentiment jusqu'à ses nuances les plus délicates, mais prompts aux interprétations défavorables, et voyant tous les objets à travers le prisme lugubre de la mélancolie.

Il est extrêmement difficile de peindre ce tempérament d'une manière générale ou abstraite. Quoique le fond du tableau reste toujours le même, les

(1) Je me contente d'indiquer les sources où je puise, pour tracer l'histoire complète des hommes célèbres, considérés sous le rapport de la détermination de leur tempérament.

traits excessivement nombreux sont susceptibles d'une infinité de variations: il vaut donc mieux recourir à l'histoire des hommes illustres qui l'ont offert dans toute sa vérité. Le Tasse, Pascal, J.-J. Rousseau, Gilbert, Zimmermann, se présentent parmi plusieurs autres, et méritent, par leur juste célébrité, de fixer plus particulièrement nos regards. Le premier, né sous le climat heureux de l'Italie, proscrit et malheureux dès l'enfance; auteur, à vingt-deux ans, du plus beau poème épique dont puissent se glorifier les modernes; atteint, au milieu des jouissances d'une célébrité précoce, de l'amour le plus violent et le plus infortuné pour la sœur du duc de Ferrare, dont il habitait la cour; passion excessive, qui fut le prétexte des plus affreuses persécutions, et le suivit jusqu'à sa mort, arrivée vers la cinquante et unième année de son âge, la veille d'une pompe triomphale qui lui était préparée au Capitole.

L'auteur des *Lettres Provinciales* et des *Pensées*, jouissant, comme le Tasse, d'une grande célébrité presque au sortir de l'enfance, fut conduit à la mélancolie, non point, comme celui-ci, par les travers d'un amour malheureux, mais par une frayeur vive et profonde qui lui laissa l'idée d'un abîme ouvert sans cesse à ses côtés, idée qui ne le quitta qu'à sa mort, arrivée huit ans après cet accident funeste (1).

---

(1) Blaise Pascal mourut à trente-neuf ans. *Voyez* sa Vie, par M. de Condorcet.

Personne peut-être n'a présenté le tempérament mélancolique à un plus haut degré d'énergie que le philosophe de Genève; il suffit, pour s'en convaincre, de lire avec quelque attention certains endroits de ses immortels écrits, et surtout les deux dernières parties de ses *Confessions* et les *Rêveries du Promeneur solitaire*. Tourmenté par des défiances et des craintes continuelles, son imagination si féconde lui représente sans cesse tous les hommes comme ses ennemis. A l'entendre, tout le genre humain est ligué pour lui nuire : *les rois et les peuples se sont réunis contre le fils d'un pauvre horloger;* les enfans, les invalides, entrent comme exécuteurs de ces complots affreux. Mais laissons parler lui-même l'homme du dix-huitième siècle, qui fut le plus éloquent et le plus malheureux. « Me » voici donc seul sur la terre, n'ayant plus de frère, » de prochain, d'ami, de société que moi-même : » le plus sociable et le plus aimant des humains en » a été proscrit par un accord unanime. » Tel est le début de sa première promenade. Plus loin il ajoute : « Pouvais-je croire que je serais tenu, sans le moin» dre doute, pour un monstre, un empoisonneur, » un assassin; que je deviendrais l'horreur de la race » humaine et le jouet de la canaille; que toute sa» lutation que me feraient les passans serait de cra» cher sur moi; qu'une génération tout entière s'a» muserait, d'un accord unanime, à m'enterrer tout » vivant? » Il est inutile de multiplier les citations quand il s'agit des ouvrages d'un philosophe qui,

malgré ses erreurs, fera éternellement les délices de tous ceux qui aiment lire et penser (1).

L'histoire de J.-J. Rousseau, comme celle de presque tous les mélancoliques qui se sont illustrés dans la carrière des lettres, nous présente le génie aux prises avec l'infortune, et luttant péniblement contre l'adversité; une âme forte, logée dans un corps débile, d'abord douce, affectueuse, expansive et tendre, aigrie par le sentiment d'une condition malheureuse et de l'injustice des hommes, jusqu'au moment où, tourmenté du désir de la célébrité, Rousseau s'élança dans la carrière épineuse des lettres. Doué d'un tempérament sanguin, on le voit, présentant toutes les qualités propres à ce tempérament, doux, aimant, généreux et sensible, quoique inconstant; son imagination féconde ne lui présente que des images riantes; et, dans cette illusion du bonheur, il vit d'agréables chimères. Mais graduellement détrompé par les dures leçons de l'expérience, profondément affligé de sa misère et des torts de ses semblables, son physique s'use, se mine, s'épuise; avec lui le moral change; et son exemple peut être donné comme la preuve la plus frappante de l'influence réciproque du moral sur le physique, et du physique sur le moral (2). Il prouve sans ré-

(1) Consultez les *Mémoires des contemporains*; de *mes Rapports avec J.-J. Rousseau*, par Dussaulx. Paris, in-8° ; les *Etudes de la Nature*, par Bernardin de Saint-Pierre; les *Lettres sur J.-J. Rousseau*, par madame de Staël, etc.

(2) Je ne doute point que l'influence de l'organisation phy-

plique que le tempérament mélancolique est moins une constitution particulière du corps qu'une véritable maladie, dont les degrés peuvent varier à l'infini, depuis une certaine originalité dans le caractère jusqu'à la manie la plus décidée.

Gilbert vient à Paris avec les germes d'un talent fait pour ce grand théâtre. Pauvre et rebuté par ceux en qui il avait fondé son espoir, il se mêle aux rangs

---

sique sur les facultés intellectuelles ne soit tellement prononcée qu'on ne puisse regarder comme possible la solution du problème suivant, analogue à celui par lequel Condillac termine son livre sur l'*Origine des connaissances humaines*:

L'homme physique étant donné, déterminer le caractère et l'étendue de son esprit, et dire en conséquence non-seulement quels sont les talens dont il donne des preuves, mais encore quels sont ceux qu'il peut acquérir.

La méditation profonde de l'ouvrage de Galien (*quod animi mores corporis temperamenta sequantur*), la lecture des Vies des hommes illustres de Plutarque, et des autres historiens et biographes de l'antiquité et des siècles modernes ; celle des Éloges de Fontenelle, Thomas, d'Alembert, Condorcet, Vicq-d'Azyr, etc. ; les travaux médico-philosophiques des Haller, Cullen, Cabanis, Pinel, Hallé, qui ont modifié et enrichi l'ancienne doctrine sur les tempéramens, seront d'un puissant secours dans la recherche de cette solution. « La philosophie » (s'écrie un écrivain éloquent, dans le noble enthousiasme qui le saisit à la vue des richesses accumulées par Fontana dans le Muséum anatomique de Florence) « la philosophie a eu tort de » ne pas descendre plus avant dans l'homme physique : c'est là » que l'homme moral est caché: l'homme extérieur n'est que la » saillie de l'homme intérieur. »

DUPATY, 33e *Lettre sur l'Italie*.

de leurs détracteurs, et se signale bientôt parmi les plus redoutables par une vigueur digne d'une meilleure cause. Poursuivi sans relâche par la misère, le spectacle désespérant du bonheur dont jouissaient ses ennemis, et auquel il se croyait appelé, le conduisit à un état de démence complète. Il se croit poursuivi par les philosophes, qui veulent lui enlever ses papiers; pour les soustraire à leur prétendue rapacité, il serre ses manuscrits dans une armoire dont il avale la clef. Cet instrument s'arrête à l'entrée du larynx, gêne l'entrée de l'air, et suffoque le malade, qui meurt à l'Hôtel-Dieu, après trois jours des plus cruelles souffrances (1).

Zimmermann, usé de bonne heure par l'étude, médecin déjà célèbre à un âge peu avancé, vit dans la solitude avec une imagination ardente, jointe à la

---

(1) On lui eût conservé la vie, si l'on eût reconnu la cause du mal, qu'il indiquait lui-même en répétant à tout propos : *la clef m'étouffe.* L'état de démence fit que l'on regarda cela comme un trait d'aliénation; mais, à l'ouverture du cadavre, on trouva effectivement la clef, dont la portion qui s'engage dans la serrure était accrochée à l'entrée du larynx : il eût été facile de la retirer, en portant les doigts au fond de la gorge.

Ce jeune homme infortuné exprimait, peu de jours avant sa mort, l'état douloureux de son âme dans des stances remplies de la mélancolie la plus attendrissante; en voici une pleine à la fois d'intérêt et de simplicité :

Au banquet de la vie, infortuné convive,
J'apparus un jour, et je meurs ;
Je meurs, et sur la tombe où lentement j'arrive,
Nul ne viendra verser des pleurs.

plus grande susceptibilité. Abandonné à lui-même, dévoré de la soif de la gloire, il se livre au travail jusqu'à l'excès, donne le *Traité sur l'Expérience* et l'ouvrage sur *la Solitude*, qui offre si bien la teinte de son âme. Forcé d'abandonner cette solitude qu'il aime, il porte dans les cours où sa réputation l'appelle un fonds inépuisable d'amertume et de tristesse que les événemens politiques viennent encore augmenter. Arrivé par degrés au dernier terme de l'hypocondrie, il meurt assiégé de terreurs pusillanimes, digne de tous les éloges et de tous les regrets (1).

CCXXXII. Si la proportion des liquides aux solides est trop considérable, cette surabondance des humeurs donne à tout le corps un volume considérable, déterminé par le développement et la réplétion du tissu cellulaire. Les chairs sont molles, l'habitude décolorée, les cheveux blonds ou cendrés, le pouls faible, lent et mou, les formes arrondies et sans expression, toutes les actions vitales plus ou moins languissantes, la mémoire infidèle, l'attention peu soutenue. Les individus qui présentent ce tempérament, auquel les anciens donnaient le nom de *pituiteux*, et que plus récemment on a nommé *lymphatique* (bien qu'il n'y ait aucun rap-

---

(1) Consultez son éloge, par Tissot; il se trouve à la tête de la dernière édition du *Traité de l'expérience en médecine*. On y voit combien il fut profondément affecté de la révolution française, dont il prévoyait, par une sorte d'esprit prophétique, les suites désastreuses pour son pays.

port avéré entre le déveleppement du système lymphatique et la constitution dont nous nous occupons), ont, pour la plupart, un penchant insurmontable à la paresse, répugnent aux travaux de l'esprit comme à l'exercice du corps : aussi ne doit-on pas s'étonner de n'en point rencontrer parmi les hommes illustres de Plutarque. Peu propres aux affaires, ils n'ont jamais exercé un grand empire sur leurs semblables ; ils n'ont jamais bouleversé la surface du globe par des négociations ou par des conquêtes. L'un des amis de Cicéron, Pomponius Atticus, dont Cornelius Nepos nous a transmis l'histoire, se conciliant tous les partis qui détruisirent la république romaine dans les guerres civiles de César et de Pompée, nous en offre le modèle. Parmi les modernes, l'indifférent Michel Montaigne, dont toutes les passions furent si modérées, qui raisonnait sur tout, même sur le sentiment, était vraiment pituiteux. Mais, chez lui, la prédominance de cette constitution n'était pas portée si loin, qu'il ne s'y joignît une assez grande susceptibilité nerveuse. Chez les pituiteux, les parties aqueuses dominant dans le fluide qui doit porter partout la chaleur et la vie, la circulation s'effectue avec lenteur; l'imagination en est refroidie, les passions excessivement modérées; et de cette modération dans les désirs, naissent, dans bien des occasions, ces *vertus de tempérament*, vertus dont, pour le dire en passant, les possesseurs devraient moins s'enorgueillir.

CCXXXIII. Cette propriété, qui fait que nous

sommes plus ou moins sensibles aux impressions que reçoivent nos organes, faible chez les pituiteux, presque nulle pour les athlètes, modérée dans ceux qui sont doués d'un tempérament sanguin, assez vive chez les bilieux, lorsqu'elle est excessive, constitue le tempérament *nerveux*, rarement naturel ou primitif, mais le plus souvent acquis, et dépendant d'une vie sédentaire et trop inactive, de l'habitude du plaisir, de l'exaltation des idées, entretenue par la lecture des ouvrages d'imagination, etc. On reconnaît ce tempérament à la maigreur, au peu de volume des muscles, mous et comme atrophiés, à la vivacité des sensations, à la promptitude et à la variabilité des déterminations et des jugemens. Les femmes vaporeuses, dont les volontés sont absolues, mais changeantes, la sensibilité exaltée, le présentent fréquemment avec tous ses caractères : assez souvent néanmoins elles ont un embonpoint médiocre, la prédominance extrême du système nerveux s'alliant à un développement modéré du système lymphatique. Les mouvemens convulsifs ne sont point rares chez ces personnes; et si l'on fait attention que, d'autre part, la constitution athlétique, directement opposée au tempérament nerveux, prédispose au tétanos, ne pourra-t-on pas dire que les deux extrêmes se touchent ou produisent les mêmes effets?

Les antispasmodiques réussissent dans le traitement de leurs maladies, qui prennent toujours plus ou moins la teinte du tempérament. Les sti-

mulans conviennent, au contraire, beaucoup dans les affections auxquelles sont exposées les personnes d'un tempérament pituiteux ou lymphatique. Le tempérament nerveux, comme le mélancolique, est moins une constitution naturelle du corps que le premier degré d'une maladie. Ce tempérament, comme les affections vaporeuses auxquelles il dispose, ne s'est jamais offert qu'au milieu des sociétés parvenues à ce degré de la civilisation où l'homme est le plus loin possible de la nature. Les dames romaines ne devinrent sujettes aux *maux de nerfs* que par suite de ces mœurs dépravées qui signalèrent l'époque de la décadence de l'empire. Les vapeurs étaient extrêmement communes en France pendant le dix-huitième siècle, dans les temps qui précédèrent la révolution. C'est à cette époque qu'on vit éclore à la fois les ouvrages de With, de Raulin, de Lorry, de Pomme, etc., sur les vapeurs. Tronchin, médecin génevois, s'acquit une grande fortune et une immense considération dans le traitement de ces maladies. Tout son secret consistait à exercer jusqu'à la fatigue des femmes habituellement oisives, en soutenant leurs forces par une nourriture simple, saine et abondante. Les deux hommes les plus remarquables du dix-huitième siècle, Voltaire et le grand Frédéric, peuvent être donnés comme des exemples du tempérament nerveux; et l'histoire de leur vie, si brillante et si agitée, montre assez combien les circonstances au milieu

desquelles ils vécurent contribuèrent à développer leurs dispositions natives.

Nous finirons cet article sur les tempéramens en faisant observer qu'à la vérité nous apportons, en naissant, ces dispositions particulières du corps; mais que, par l'éducation, la manière de vivre, le climat, les habitudes contractées, elles s'altèrent ou même changent tout-à-fait. En outre, il est infiniment rare de rencontrer des individus qui présentent dans toute leur pureté les caractères assignés aux divers tempéramens : les descriptions qu'on en donne portent sur une collection d'individus qui ont entre eux de grandes ressemblances; leurs caractères sont de pures abstractions qu'il est difficile de réaliser, parce que tous les hommes sont à la fois sanguins et bilieux, sanguins et lymphatiques, etc. Ici les physiologistes ont imité cet artiste qui réunit dans la statue de la déesse de la beauté mille perfections, que lui offraient séparées les plus belles femmes de la Grèce. C'est ainsi que l'idéal naît dans les arts d'imitation, tantôt de l'exagération des traits, tantôt de la réunion des qualités que la nature présente éparses.

On observe que la constitution appelée *sanguine* est directement opposée à la mélancolique, et s'allie peu avec elle; qu'il en est de même de la bilieuse à l'égard de la lymphatique, quoiqu'il puisse arriver qu'un homme sanguin dans sa jeunesse devienne mélancolique après un laps de temps

plus ou moins considérable; car, pour le répéter, l'homme ne reste jamais tel qu'il est sorti des mains de la nature; façonné par tout ce qui l'environne, ses qualités physiques, observées à différentes époques de sa vie, ne présentent pas moins de différences que son caractère.

De toutes les causes qui modifient la nature de l'homme, et vont jusqu'à dénaturer complétement ses dispositions natives, aucune n'est plus puissante que l'action long-temps continuée de l'air, des eaux et des lieux, comme le disait le père de la médecine. Le climat, en effet, exerce sur le tempérament l'influence la plus marquée. Ainsi le tempérament bilieux est celui du plus grand nombre des habitans des contrées méridionales; le sanguin, celui des peuples du Nord : la constitution lymphatique règne au contraire dans les pays froids et humides, comme la Hollande. Nous avons vu de quelle manière les tempéramens athlétiques, mélancoliques et nerveux, naissaient des habitudes et des exercices auxquels on se livre. Tâchons maintenant d'apprécier de quelle manière l'empire du climat décide la constitutiou particulière du plus grand nombre des individus.

On sait que telle est l'influence de la chaleur dans la production des maladies bilieuses, qu'extrêmement fréquentes durant l'été, elles disparaissent, ou du moins deviennent beaucoup plus rares avec l'automne. Un accroissement remarquable de la transpiration n'existe jamais sans une diminu-

tion proportionnelle dans la quantité des liquides dont les surfaces alimentaires sont humectées. Or, les sucs gastriques étant moins abondans, et la bile se mêlant à une quantité moindre de sérosités, elle irrite plus vivement les surfaces intestinales; les forces digestives languissent; il y a disposition prochaine aux fièvres méningo-gastriques. Les mêmes influences, continuées durant toute l'année dans les pays chauds, doivent nécessairement augmenter, avec l'activité du système biliaire, l'empire qu'il exerce sur les autres parties de l'économie, et faire ainsi prédominer la constitution bilieuse, soit dans l'état de santé, soit dans celui de maladie.

Quant au tempérament sanguin, si généralement départi aux nations septentrionales, il est la suite nécessaire de la réaction continuelle et très-énergique des forces circulatoires contre les effets du froid extérieur. Ce n'est que par l'activité soutenue du cœur et des vaisseaux que la calorification peut s'effectuer avec la vigueur nécessaire. Or, les effets de cette action redoublée sont les mêmes pour les organes circulatoires que pour les muscles soumis à l'empire de la volonté: dans les deux cas, l'exercice augmente les forces des organes exercés. Les maladies des peuples du Nord, analogues à leur tempérament, ont, pour la plupart, leur siége dans le système des vaisseaux sanguins; leur caractère est éminemment inflammatoire.

Enfin, l'état lymphatique des peuples qui vivent sous un climat humide ne doit pas nous étonner

davantage que la nature aqueuse des végétaux, et le peu de densité du corps ligneux dans les arbres qui croissent sous l'influence d'un air brumeux. Les corps animaux, comme les plantes, absorbent par leurs surfaces, et se gorgent d'humidité, dont l'excès produit constamment un ralentissement notable dans l'activité des mouvemens organiques.

Le tempérament, caractérisé par la prédominance d'un organe ou d'un système d'organes, s'éloigne de ce terme idéal, où toutes les forces se balancent réciproquement, de manière que l'économie vivante offre l'image de l'équilibre parfait. Cet état, qui peut-être n'exista jamais que dans l'imagination des physiologistes, que les anciens ont désigné sous le nom de *tempérament tempéré, temperamentum temperatum*, étant pris pour le type de la santé, il résulte que le tempérament est déjà un pas de fait vers la maladie. Cependant l'action du système prédominant n'est pas tellement prépondérante, que tout l'équilibre soit détruit, et que le jeu de la vie s'en trouve enrayé; mais que les dispositions constitutionnelles soient exagérées, la maladie existe.

CCXXXIV. *Variétes de l'espèce humaine.* La faculté de produire, par l'accouplement, des individus semblables, est regardée par les naturalistes comme le caractère le plus sûr d'après lequel on puisse établir les espèces parmi les animaux à sang rouge et chaud. Cette puissance de se perpétuer, par une succession constante d'êtres qui ressemblent à ceux dont ils tiennent le jour, existe dans

toutes les races qui composent l'espèce humaine, quelle que soit la diversité de leur couleur, de leur structure et de leur manière de vivre. Les hommes ne forment donc qu'une seule espèce, et les différences qu'ils présentent, suivant la région du globe qu'ils habitent, n'en peuvent constituer que des races ou des variétés. Nous admettons, d'après Lacépède, quatre races principales de l'espèce humaine, que nous nommerons, comme lui, *arabe européenne*, *mongole*, *nègre et hyperboréenne*. On pourrait en ajouter une cinquième, formée par les Américains, s'il n'était très-probable que le nouveau continent s'est peuplé des habitans qui, venus de l'ancien, soit par les terres de l'hémisphère boréal, soit en suivant l'immense archipel formé par les îles de l'Océan Pacifique, ont été plus ou moins altérés par l'influence de ce climat et de cette terre vierge encore, de manière qu'on doit moins les regarder comme une race que comme une simple variété. Blumenbach admet cinq variétés principales de l'espèce humaine, sous les noms de races *caucasienne*, *mongolique*, *éthiopienne*, *américaine* et *malaise*; d'autres en distinguent jusqu'à sept; mais il n'existe aucune ligne de démarcation bien précise entre les races humaines; quelques Nègres ont offert des figures qui ne différaient que par la couleur de celle des Européens: des individus blancs présentent les traits de la race mongole.

Il y a cette différence entre les variétés et les

races, que ces dernières supposent des modifications plus profondes, des différences plus essentielles, des changemens qui ne soient pas bornés aux surfaces, mais s'étendent encore à la charpente même du corps; tandis qu'il suffit, pour déterminer les variétés, des effets de l'influence superficielle qu'exerce le climat sur les tégumens qu'il colore, et sur les poils, qu'il rend longs ou courts, frisés ou plats, durs ou cotonneux. Un Abyssin, brûlé par les ardeurs d'un ciel voisin du tropique, a la peau aussi noire que le Nègre exposé aux feux de l'équateur; néanmoins, il n'est pas permis de les confondre, de les regarder comme formant une seule et même race, puisque, semblable par la couleur au Nègre, l'Abyssin ressemble à la race européenne pour la coupe de son visage et les proportions de toutes ses parties.

Les caractères de la race arabe européenne, qui comprend non-seulement les habitans de l'Europe, mais encore ceux de l'Égypte, de l'Arabie, de la Syrie, de la Barbarie et de l'Éthiopie, sont : un visage ovale ou presque ovale dans le sens vertical, un nez long, un crâne saillant, des cheveux longs et ordinairement plats, une peau plus ou moins blanche. Ces caractères fondamentaux ne sont nulle part plus prononcés que dans le nord de l'Europe. Les peuples de la Suède, de la Finlande et de la Pologne, fournissent comme le prototype de la race : leur taille est élevée, leur peau d'une blancheur parfaite, leurs cheveux longs, lisses et d'un blond clair,

la couleur de l'iris le plus souvent bleuâtre. Les Russes, les Anglais, les Danois, les Allemands s'éloignent déjà de ce type primordial : le teint de leur peau est d'une blancheur moins pure; leurs cheveux sont d'un blond plus foncé. Les Français semblent tenir le milieu entre les peuples du nord et ceux du midi de l'Europe : leur peau se nuance de teintes plus rembrunies; leurs cheveux, moins plats, sont moins blonds que châtains et bruns. Les Espagnols, les Italiens, les Grecs, les Turcs d'Europe et les Portugais ont le teint plus brun, les poils le plus souvent de couleur noire. Enfin, les Arabes, les Maures et les Abyssins ont les cheveux plus ou moins noirs et crépus, la peau plus ou moins rembrunie, et pourraient servir de passage entre la race arabe européenne et la race nègre, qui en diffère cependant par l'aplatissement du front, la petitesse du crâne, l'obliquité de la ligne, qui mesure la hauteur de la face, l'épaisseur des lèvres, la saillie des pommettes, et encore par une peau plus noire, plus épaisse, grasse et comme huileuse, ainsi que par des cheveux plus courts, plus fins, frisés et cotonneux.

La race mongole a le front aplati, le crâne peu proéminent, les yeux regardant un peu obliquement en dehors; les joues sont saillantes, et l'ovale que représente le visage, au lieu d'aller du front au menton, se dessine d'une pommette à l'autre. Les Chinois, les Tartares, les habitans de la presqu'île du Gange et des autres contrées de l'Inde et du Tunquin, de la Cochinchine, du Japon, du royaume de

Siam, etc., etc., composent cette race, plus nombreuse que toutes les autres, qui paraît aussi la plus ancienne, et se trouve répandue dans un espace bien plus étendu que la race arabe européenne, et surtout que la race nègre, puisqu'elle s'étend du quarantième au soixantième parallèle, occupant un arc de méridien d'environ soixante-quinze degrés; tandis que celui qui mesure les terres qu'habite la race européenne n'en a que cinquante, et que la race nègre, placée sous l'équateur, entre les tropiques du Cancer et du Capricorne, se trouve renfermée dans les limites d'un arc de trente à trente-cinq degrés (1).

La race hyperboréenne, placée au nord des deux continens, au voisinage des cercles polaires, formée par les Lapons, les Ostiaques, les Samoïèdes et les Groënlandais, est caractérisée par un visage plat, un corps trapu et une taille très-courte. Cette portion dégradée de l'espèce humaine tient évidemment du climat ses caractères distinctifs. Luttant sans cesse contre l'inclémence d'un ciel rigoureux et l'action destructive d'un froid glacial, la nature, enchaînée dans ses mouvemens, rapetissée dans toutes ses dimensions, ne peut produire que des êtres dont l'imperfection physique explique l'état presque barbare.

Le peu de progrès des Nègres dans l'étude des sciences et dans la civilisation, leur goût décidé et

---

(1) Lacépède, *Géographie zoologique*.

l'aptitude singulière qu'ils montrent pour tous les arts qui exigent plus de goût et d'adresse que d'entendement et de réflexion, comme la danse, la musique, l'escrime, etc.; la figure de leur tête, qui tient le milieu entre celle de l'Européen et de l'orang-outang (1); l'existence des os intermaxillaires à un âge où, chez nous, les traces de leur séparation sont complétement effacées; la position relevée, et le peu de développement du gras de la jambe, ont été les argumens moins solides que spécieux dont se sont servis ceux qui ont voulu rabaisser cette portion de l'espèce humaine, dans l'intention de justifier le commerce qu'en font les nations policées, et l'esclavage dans lequel on la réduit.

Sans admettre cette croyance, accréditée par la soif des richesses, on ne peut s'empêcher de convenir que les différences dans l'organisation n'entraînent une inégalité frappante dans le développement des facultés morales et intellectuelles. Cette vérité

(1) M. Volney, dans un ouvrage que l'on doit proposer pour modèle à tous les voyageurs, établit, sur la figure des noirs, une conjecture aussi ingénieuse que probable. Il observe qu'elle représente précisément cet état de contraction que prend notre visage lorsqu'il est frappé par la lumière et par une forte verbération de la chaleur: alors, dit ce voyageur philosophe, le sourcil se fronce, la pomme des joues s'élève, la paupière se serre, la bouche fait la *moue*. Cette contraction des parties mobiles n'a-t-elle pas pu et dû, à la longue, influer sur les parties solides, et mouler la charpente même des os? *Voyage en Syrie et en Egypte*, tome I, page 70 de la troisième édition.

éclaterait dans tout son jour, si, après avoir sommairement indiqué, comme nous venons de le faire, les caractères physiques des races humaines, nous pouvions développer leurs différences morales, aussi réelles et non moins prononcées; opposer l'activité, la versatilité, l'inquiétude européenne, à l'indolence, au flegme, à la patience asiatique; examiner ce que peuvent sur le caractère des nations la fertilité du sol, la sérénité du ciel, la douceur du climat; montrer par quel enchaînement de causes physiques et morales l'empire des coutumes a tant de puissance chez les peuples de l'Orient, que l'on trouve aux Indes et dans la Chine les mêmes lois, les mêmes mœurs, les mêmes cultes qui existaient à une époque de beaucoup antérieure au commencement de notre ère; rechercher par quelle singularité, bien digne des méditations des philosophes et des politiques, ces lois, ce culte et ces mœurs n'ont subi aucun changement, n'ont éprouvé aucune altération au milieu des révolutions qui ont si fréquemment bouleversé ces riches contrées, plusieurs fois conquises par les Tartares belliqueux; faire voir comment, par l'ascendant irrésistible de la sagesse et des lumières, des vainqueurs ignorans et farouches ont adopté les usages des nations qu'ils avaient soumises, et prouvé que l'état stationnaire des sciences et des arts chez des peuples qui ont, si long-temps avant nous, joui des bienfaits de la société et des avantages de la civilisation, tient moins à l'imperfection de leur organisme qu'au joug humiliant d'une religion

surchargée de pratiques absurdes, et qui fait du savoir l'apanage exclusif d'une caste privilégiée (1). Mais une pareille entreprise, outre qu'elle excéderait les bornes que nous nous sommes prescrites, n'appartient point directement à notre sujet.

Les *Albinos* de l'Afrique, les *Cagots* des Pyrénées et les *Crétins* du Valais, ne peuvent point être donnés comme des variétés de l'espèce humaine : ce sont des êtres infirmes, faibles, dégradés, incapables de reproduire leur existence, et la traînant misérablement au milieu d'une population saine, vigoureuse et robuste.

On ne doit point ajouter foi à ce qu'ont écrit quelques voyageurs sur l'existence des peuplades de géans qui se sont offertes sur les côtes magellaniques. Les Patagons, sur la taille desquels les diverses relations s'accordent si peu, sont des hommes très-bien conformés, et dont la stature n'excède guère la nôtre de plus d'un quart de mètre (9 à 10 pouces). Les Lapons, dont la taille est la plus raccourcie, ont

---

(1) *Voyez*, sur la religion des Brames et les coutumes indiennes, l'*Histoire philosophique et politique*, etc., par G. Thomas Raynal. On doit encore assigner pour cause principale du défaut de progrès des peuples de l'Inde et de la Chine dans les arts et dans les sciences nés de la civilisation, l'imperfection de leur alphabet, composé d'une multitude de caractères qui, comme les nôtres, ne représentent pas les sons, mais les idées. Il n'est pas de mon objet de démontrer combien des signes aussi défectueux doivent en restreindre la sphère et en entraver les combinaisons.

en moins ce que les Patagons offrent en plus ; elle ne va pas au-delà de quatre pieds à quatre pieds et demi. Au milieu de nos sociétés, quelques individus s'élèvent de temps à autre assez au-dessus de la hauteur commune pour mériter le nom de géans, tandis que d'autres, rapetissés dans toutes leurs proportions, offrent l'image des pygmées : tel était, parmi ceux-ci, Bébé, nain de Stanislas, roi de Pologne ; et parmi les premiers, Goliath, dont il est parlé au livre des Rois, chapitre XVII, verset 4 ; le roi Og, également cité dans l'Écriture (Deutéronome, chapitre III, verset 2), et plusieurs autres dont la taille varie entre 1 mètre 943 millimètres à 3 mètres 247 millimètres (6 et 10 pieds) de hauteur.

CCXXXV. *De la vieillesse et de la décrépitude.* Le corps humain, qui, dès la vingtième année de la vie, a cessé de croître en hauteur, augmente dans toutes ses autres dimensions pendant les vingt années qui suivent ; après quoi, loin de s'accroître, il dépérit et perd chaque jour des forces qu'il avait acquises. Le décroissement suit la même marche que l'accroissement. Il n'est pas plus rapide, puisque l'homme, qui met de trente à quarante années pour arriver à l'apogée de sa vigueur, emploie un même espace de temps pour descendre vers la tombe, lorsqu'aucun accident ne l'y précipite et ne hâte sa mort (1). Le volume total du corps diminue, le tissu

(1) La durée de la vie peut se mesurer par celle de l'accroissement. Un chien, qui ne croît que pendant deux ou trois an-

cellulaire s'affaisse, la peau se ride, principalement celle du front et du visage; les cheveux et les autres poils grisonnent, puis blanchissent; l'action organique devient languissante; les humeurs sont plus disposées à la putréfaction (Hunter) : aussi toutes les maladies par débilité sont-elles et plus graves et plus fréquentes.

La diminution du volume total du corps, chez les vieillards, fait souvent place à une augmentation réelle. L'individu croît en embonpoint; mais le système graisseux est le siége exclusif de ce développement : il paraît résulter d'un défaut de forces suffisantes pour l'assimilation complète de la matière nutritive. Cette grosseur, acquise par l'effet de l'embonpoint chez les personnes avancées en âge, est loin d'être favorable à l'exercice libre, régulier et facile des fonctions; certains organes surchargés de graisse paraissent comme embarrassés d'un poids incommode, cause nouvelle de lenteur et d'embarras dans les mouvemens organiques : aussi a-t-on cru remarquer qu'en général la maigreur est, chez les vieillards, préférable à l'embonpoint; qu'elle est pour eux un gage plus assuré de longévité.

La caducité succède à la vieillesse. La sensibilité des organes est émoussée; les forces morales et phy-

---

nées, ne vit que dix ou douze; l'homme, qui est trente ans à croître, vit quatre-vingt-dix ou cent ans. Les poissons vivent des siècles, parce qu'ils mettent à se développer un grand nombre d'années, etc.

siques baissent sensiblement : l'homme cesse d'être affecté de la même manière par les corps qui l'environnent ; il porte sur ce qui l'émeut des jugemens faux, parce que son amour-propre l'empêchant de tenir compte des changemens qu'il a subis, il aime mieux attribuer à une dégénération universelle la différence qui existe entre les sensations qu'il éprouve maintenant et celles qu'il éprouvait dans les temps de sa jeunesse : *laudator temporis acti.* Les digestions sont mauvaises, le pouls faible et tardif, l'absorption difficile par la presque oblitération des vaisseaux lymphatiques et le durcissement des glandes conglobées, les sécrétions languissantes, la nutrition imparfaite. Le vieillard met de la lenteur dans toutes ses actions, de la roideur dans tous ses mouvemens ; ses cheveux tombent, ses dents abandonnent leurs alvéoles ; les cartilages s'ossifient ; les os poussent des végétations irrégulières, et se soudent les uns aux autres ; leur cavité intérieure s'agrandit ; tous les organes s'appauvrissent ; les fibres se dessèchent et se racornissent. Les os deviennent plus légers ; comme tous les autres tissus, ils perdent plus qu'ils ne réparent, s'amincissent ; et cette espèce de consomption est surtout marquée dans les os du crâne, que les mouvemens continuels du cerveau usent et détruisent en quelque sorte par leur surface intérieure (CXLIX).

L'ossification de certains cartilages, tels que ceux des côtes et des vertèbres, a des effets remarquables. Les côtes, se soudant en quelque manière au

sternum, n'éprouvent plus qu'imparfaitement le double effet d'élévation et de torsion, d'où résulte l'agrandissement de la poitrine. Cette cavité se dilatant moins amplement, les combinaisons pulmonaires, sources abondantes de la chaleur animale, s'effectuent moins pleinement; ce qui, joint au défaut de ton et d'énergie dans les poumons et tous les organes, fait que la température du corps, quoi qu'en ait dit De Haën, baisse un peu dans la vieillesse, comme c'était l'avis du père de la médecine (1).

Ces lames fibro-cartilagineuses, à fibres obliques et croisées, qui unissent si fortement ensemble les corps des vertèbres, se durcissent, se dessèchent, se racornissent, s'affaissent sous le poids du corps, et ne se rétablissent plus dans leur première épaisseur; de manière que la stature baisse, que le corps se raccourcit et décroît véritablement; en outre, l'affaiblissement des muscles érecteurs du tronc fait que le poids des viscères courbe en avant la colonne vertébrale, dont les diverses pièces peuvent se souder dans cette attitude, de manière que toute la colonne, formée de vingt-quatre vertèbres, se réduise à sept ou huit os bien distincts. Il ne faut cependant point croire que toutes les parties molles deviennent plus compactes; car plusieurs, telles que les

(1) *Senibus autem modicus est calor.... frigidum est enim ipsorum corpus.* Hipp. aph. 14, sect. 2.

muscles, se ramollissent (1), comme l'a observé Haller, et semblent, en perdant de leurs propriétés vitales, incliner vers une prochaine dissolution; ni que la mort soit uniquement due à l'accumulation du phosphate calcaire, qui se dévie sur tous les organes, ossifie les vaisseaux, et enraye le jeu de tous les rouages de la machine animée. Si cette matière terreuse envahit toutes les parties du système animal, c'est que les forces digestives, graduellement affaiblies, cessent de frapper les substances alimentaires du caractère qui leur convient. L'exubérance des sels calcaires est donc moins la cause que l'effet de la destruction successive des puissances vitales.

La lenteur, la roideur, la difficulté des mouvemens, ne tiennent point, autant qu'on le pense, au durcissement des ligamens et des autres organes fibreux : les ligamens se relâchent et se ramollissent au point qu'il est plus facile d'effectuer des luxations sur les cadavres des personnes avancées en âge. Chez elles aussi, des organes, consistans dans la jeunesse, deviennent flasques et mous : tel le cœur, qui s'affaisse sur lui-même chez les vieillards, tandis que ses cavités se conservent, leurs parois ne se rapprochant point tout-à-fait chez les jeunes gens et chez les adultes.

Le cerveau devient plus dur, plus consistant,

(1) *Non ergò in solâ rigiditate causam senii mortis oportet ponere; nam ex defectu irritabilitatis, plurimi in senibus musculi languent, mollesque pendent.* Elem. phys., t. VIII, in-4°, lib. xxx.

moins soluble dans les alcalis; les impressions y sont plus difficiles, et les mouvemens nécessaires aux opérations de l'intelligence s'exécutent avec peine. Ainsi, dans la décrépitude, l'homme moral descend à une seconde enfance : borné à quelques souvenirs qui, bientôt confus, finissent par disparaître, incapable de juger et de vouloir, fermé à de nouvelles impressions, le sommeil reprend son empire; réduit à une existence végétative, il dort la plus grande partie de la journée, ne se réveille que pour satisfaire à ses besoins physiques, pour prendre des alimens qu'il digère avec peine; car d'abord le défaut de dents l'empêche d'en diviser assez les molécules; en second lieu, les sources de la salive, des sucs gastriques et intestinaux, sont presque taries, la bile et toutes les liqueurs ont moins d'activité, le tube intestinal est sans vigueur et sans force. On regardera la rigidité universelle comme une des principales causes de la mort, si l'on fait attention que les femmes, dont les organes, naturellement plus mous, arrivent plus tard à cet état, sont plus vivaces que les hommes, et offrent des exemples plus nombreux de longévité.

Le corps meurt donc peu à peu et par degrés, dit l'éloquent M. de Buffon; la vie s'éteint par nuances successives, et la mort n'est que le dernier terme de cette suite de degrés, *la dernière nuance de la vie.*

CCXXXVI. *De la mort.* Long-temps en effet avant le terme de sa fin naturelle, l'homme est privé

de la faculté de se reproduire; et, dans le cours de l'agonie plus ou moins prolongée qui sert de passage entre la vie et la mort, ce sont d'abord les organes des sens qui deviennent insensibles à toutes sortes d'impressions; les yeux s'obscurcissent, la cornée se flétrit, les paupières se ferment, la voix s'éteint, les membres et le tronc sont sans mouvement, et cependant la circulation et la respiration continuent à s'exécuter : elles finissent par s'éteindre, la première d'abord dans les vaisseaux éloignés du cœur, puis, de proche en proche, le sang s'arrête dans les troncs voisins de cet organe. La respiration, graduellement ralentie, étant tout-à-fait suspendue après une forte expiration (1), les poumons ne donnent plus passage à celui que les veines rapportent de toutes parts au cœur. Ce liquide séjourne dans les cavités droites de cet organe, qui meurent les dernières (*ultimum moriens*), et, se laissant distendre par le sang qui s'y accumule, acquièrent une capacité bien supérieure à celle des cavités gauches, qui se vident d'une manière plus ou moins complète.

Tel est le mécanisme suivant lequel s'accomplit la mort naturelle. Le cerveau ne reçoit déjà plus du

(1) Cette puissante et dernière expiration, que souvent le soupir accompagne, dépend-elle de la contraction spasmodique des muscles expirateurs? ou ne tient-elle pas plutôt à la réaction des pièces élastiques qui entrent dans la composition de la poitrine, et à la rétraction également élastique du poumon, puissances passives qui cessent tout à coup d'être contrebalancées par les contractions musculaires.

cœur affaibli une quantité de sang assez considérable pour que la sensibilité subsiste; il reste encore un peu de contractilité dans les muscles respiratoires; elle se consume, et le mouvement circulatoire du sang s'arrête avec la vie de tous les organes, dont ce liquide est un des principaux moteurs.

Quant à la mort accidentelle, c'est toujours la cessation de l'action du cœur et du cerveau qui la détermine; car la mort des poumons n'entraîne celle de tout le corps qu'en empêchant l'action du cœur, en interrompant son influence sur l'organe encéphalique. La vie s'éteint donc de la circonférence au centre, dans la mort naturelle : la mort accidentelle frappe au contraire le centre avant les extrémités.

L'ouvrage de Bichat (*Recherches sur la Vie et sur la Mort*) laisse peu de choses à désirer sur la manière dont les organes de l'économie animale cessent d'agir à notre dernière heure; mais cet auteur, comme tous ceux qui l'ont précédé, a borné ses recherches à certaines fonctions; aucun d'eux n'a essayé de les étendre jusqu'aux phénomènes de l'action cérébrale, et n'a tracé l'ordre suivant lequel s'évanouissent les diverses facultés des sensations et de la pensée. Je vais, historien fidèle, exposer les résultats de plusieurs centaines d'observations que j'ai faites sur cet objet.

Les phénomènes par lesquels a commencé la vie sont aussi ceux par lesquels elle s'achève. La circulation s'est offerte la première; elle est aussi la der-

nière qui s'exécute. Les battemens de l'oreillette droite sont le premier mouvement du cœur qu'on observe sur l'embryon : c'est aussi le dernier que l'on aperçoit chez l'agonisant. Les phénomènes nutritifs auxquels l'existence du fœtus est, comme on l'a dit, presque entièrement bornée, continuent encore lorsque les organes destinés à nous mettre en rapport avec les êtres qui nous environnent, sont plongés depuis long-temps dans un sommeil dont ils ne se réveilleront plus.

Voici l'ordre dans lequel les facultés intellectuelles cessent et se décomposent. La raison, cet attribut dont l'homme se prétend le possesseur exclusif, l'abandonne la première. Il perd d'abord la puissance d'associer des jugemens, et bientôt après celle de comparer, d'assembler, de combiner, de joindre ensemble plusieurs idées pour prononcer sur leurs rapports : on dit alors que le malade perd la tête, qu'il déraisonne, qu'il est en délire; celui-ci roule ordinairement sur les idées les plus familières à l'individu; la passion dominante s'y fait aisément reconnaître. L'avare tient sur ses trésors enfouis les propos les plus indiscrets; tel autre meurt assiégé de religieuses terreurs. Souvenirs délicieux de la patrie absente, vous vous réveillez alors avec tous vos charmes et dans toute votre énergie!

Après le raisonnement et le jugement, c'est la faculté d'associer des idées qui se trouve frappée de la destruction successive. Ceci arrive dans l'état connu sous le nom de *défaillance*, comme je l'ai éprouvé

sur moi-même. Je causais avec un de mes amis, lorsque j'éprouvai une difficulté insurmontable à joindre deux idées sur la ressemblance desquelles je voulais former un jugement; cependant la syncope n'était pas complète; je conservais encore la mémoire et la faculté de sentir; j'entendais distinctement les personnes qui étaient autour de moi dire *il évanouit*, et s'agiter pour me faire sortir de cet état, qui n'était pas sans quelque douceur.

La mémoire s'éteint ensuite. Le malade qui, dans son délire, reconnaissait encore ceux qui l'approchaient, méconnaît enfin ses proches, puis ceux avec lesquels il vivait dans une grande intimité.

Enfin il cesse de sentir; mais les sens s'éteignent dans un ordre successif et déterminé : le goût et l'odorat ne donnent plus aucun signe de leur existence; les yeux se couvrent d'un nuage terne, et prennent une expression sinistre; l'oreille est encore sensible aux sons et au bruit. Voilà sans doute pourquoi les anciens, pour s'assurer de la réalité de la mort, étaient dans l'usage de pousser de grands cris aux oreilles du défunt. Le mourant ne flaire, ne goûte, ne voit et n'entend plus; qu'il lui reste la sensation du toucher, il s'agite dans sa couche, promène ses bras au-dehors, change à chaque instant de posture; il exerce, comme nous l'avons déjà dit, des mouvemens analogues à ceux du fœtus qui remue dans le sein de sa mère. La mort qui va le frapper ne peut lui inspirer aucune frayeur, car il n'a

plus d'idées, et il finit de vivre comme il avait commencé, sans en avoir la conscience.

CCXXXVII. *Époque de la mort.* Elle est à peu près la même pour tous les hommes, qu'ils vivent près des pôles ou sous l'équateur, qu'ils n'usent que d'alimens végétaux ou qu'ils se nourrissent exclusivement de chair, qu'ils mènent une vie laborieuse ou qu'ils consument leur existence dans une paresse honteuse et dans une coupable oisiveté, on n'en voit guère qui prolongent leur carrière au-delà de la centième année. On possède cependant plusieurs observations d'hommes qui l'ont poussée bien au-delà : tels ces vieillards dont il est fait mention dans les *Transactions philosophiques*, et dont l'un a vécu cent soixante-cinq ans. Le plus grand nombre ne finit pas la révolution séculaire, et la mort, même naturelle, nous atteint de la soixante-quinzième à la centième année.

La différence des climats, qui n'en produit aucune dans la durée de la vie, jouit cependant d'une influence bien prononcée sur la rapidité de l'accroissement. La puberté, l'âge viril, la vieillesse, arrivent beaucoup plus tôt dans les pays chauds que dans les contrées septentrionales ; mais ce développement précoce, qui abrége la durée des premières périodes de la vie, augmente proportionnellement celle de la vieillesse.

Il est, au reste, difficile de dire à quelle époque commence précisément ce dernier âge. Est-ce vers

la quarantième année, lorsque le corps commence à décroître et à s'affaiblir? Prendra-t-on le changement de couleur des cheveux comme le signe certain de la vieillesse? Mais on voit chaque jour des jeunes gens blanchir avant l'âge. S'en tiendra-t-on à la cessation des fonctions génitales, à l'impossibilité de se reproduire? Mais la fécondité, dont le terme, marqué par la cessation de l'excrétion menstruelle, est si facile à fixer chez la femme, n'a rien de certain, pour sa durée, chez l'homme; l'émission de la liqueur séminale n'en est pas un signe assuré, par la difficulté qu'il y a de distinguer les mucosités des vésicules et l'humeur que fournit la prostate, du sperme vraiment prolifique; l'érection n'en est pas non plus un symptôme plus sûr, cet état pouvant dépendre de quelque irritation sympathique, de la compression des vésicules par la vessie pleine d'urine. Il est plus difficile qu'on ne pense de constater par l'observation l'âge auquel les mâles, dans l'espèce humaine, sont tout-à-fait privés du pouvoir d'engendrer; et l'on peut dire qu'en fixant de quarante-cinq à cinquante-cinq ans, pour nos climats, le commencement de la vieillesse, il est cependant des individus vieux avant cet âge, comme on en voit qui, après cinquante-cinq ans, offrent tous les attributs de la virilité. L'époque climatérique de soixante-trois ans est celle de la vieillesse confirmée ou décidée. Quelles que soient les précautions dont il ait usé dans le régime, tout homme est vieux à cet âge; et il lui est impossible de se le dissimuler.

CCXXXVIII. *Probabilités de la vie humaine.* L'homme meurt à tout âge; et si la durée de sa vie surpasse celle de beaucoup d'animaux, la multitude des maladies auxquelles il est exposé la rend bien plus incertaine, et fait que le plus petit nombre arrive au terme naturel de l'existence. On a cherché à connaître les probabilités de la vie, c'est-à-dire à constater par l'observation combien d'années peut encore espérer celui qui en a déjà un nombre déterminé. D'après des recensemens faits avec le plus grand soin, de l'âge auquel sont morts un grand nombre d'individus, et la comparaison du nombre des décès avec celui des naissances, on est parvenu à constater que le quart environ des enfans meurt dans les premiers onze mois de la vie, le tiers avant vingt-trois mois, la moitié à peu près avant d'avoir atteint l'âge de huit ans. Les deux tiers du genre humain périssent avant la trente-neuvième année, les trois quarts avant la cinquante-unième; en sorte que, comme l'observe Buffon, de neuf enfans qui naissent, un seul arrive à soixante et dix ans; de trente-trois, un seul à quatre-vingts; tandis que, sur deux cent quatre-vingt-onze, un seul se traîne jusqu'à quatre-vingt-dix ans; et enfin un seul, sur onze mille neuf cent quatre-vingt-seize, languit jusqu'à cent ans révolus.

Le terme moyen de la vie est de huit ans, suivant le même auteur, dans un enfant qui vient de naître. A mesure qu'il avance en âge, son existence devient plus assurée; et lorsqu'il a passé sa première année,

il peut raisonnablement espérer de vivre jusqu'à la trente-troisième. La vie s'affermit de plus en plus jusqu'à sept ans, âge auquel l'enfant qui a résisté aux orages de la première dentition, peut compter sur quarante-deux ans et trois mois de vie. Après cette époque, la somme des probabilités, jusqu'alors graduellement accrue, éprouve une diminution progressivement décroissante; en sorte que l'enfant qui a atteint sa quatorzième année ne doit plus espérer que trente-sept années et cinq mois; l'homme de trente ans, vingt-huit ans encore; et enfin celui de quatre-vingt-quatre ans, une seule année. De la quatre-vingt-cinquième à la quatre-vingt-dixième, la probabilité reste stationnaire; mais, passé ce temps, l'existence est on ne peut plus précaire, et se traîne péniblement jusqu'à sa fin. Tel est le résultat moyen des observations et des calculs sur les divers degrés de probabilité de la vie humaine, faits par Halley, Grant, Kersboom, Wargentin, Symson, Desparcieux, Dupré de Saint-Maur, Buffon, d'Alembert, Barthez et Mourgues.

Des observations faites dans le cours de ces derniers temps, il résulte que la durée moyenne de la vie humaine s'est accrue de deux à trois années. C'est à la vaccine qu'est due cette amélioration. L'introduction de cette pratique salutaire, la suppression du célibat monastique, jointes à quelques autres influences morales, ont jusqu'ici préservé la population européenne d'une diminution sensible, malgré les causes qui, depuis un certain nombre

d'années, tendent si efficacement à en arrêter les progrès. Bien plus, la nation française, qui, vers la fin du dix-huitième siècle, et surtout pendant les premières années du dix-neuvième, a vu l'élite de sa population moissonnée par la faux de la guerre, présente, durant les vingt-cinq années qui viennent de s'écouler, un accroissement incontestable dans le nombre des individus qui la composent. Les dénombremens les plus exacts, faits au commencement de la révolution (1789), donnent à peine vingt-cinq millions d'habitans pour la France entière, peuplée de trente et un à trente-deux millions en 1824, après un tiers de siècle écoulé au milieu des troubles de la guerre et des agitations de la politique (1).

(1) *Voyez*, pour la population de la France en 1824, l'Annuaire publié par le bureau des longitudes pour la même année. L'introduction de la vaccine, la suppression du célibat monastique, ne suffisent pas à l'explication d'un tel phénomène: il faut y joindre la division des propriétés opérée par la vente des biens dits *nationaux*, division qui a multiplié les propriétaires dans la classe des cultivateurs, et de plus l'essor vraiment prodigieux de l'industrie et de l'activité nationales. Doit-on ajouter l'énorme consommation d'hommes qu'entraînait un état de guerre habituel? En serait-il de l'espèce humaine comme de toutes les autres productions, dont la masse augmente avec les demandes et les besoins des consommateurs? ou bien enfin, les sociétés humaines ressembleraient-elles à ces animaux dont les garennes ou les volières se dépeuplent, si l'on néglige d'en enlever périodiquement un certain nombre d'individus?

Nous entrerions dans de plus grands détails sur cet objet, s'ils n'appartenaient bien plus encore à la science de l'économie politique qu'à celle de l'économie animale.

Les calculs sur les probabilités de la vie humaine offrent-ils des résultats généralement applicables? et la durée moyenne de l'existence est-elle à peu près la même pour les hommes de tous les pays et de tous les climats? Le pâtre des Pyrénées, qui coule d'heureux jours dans l'innocence de la vie pastorale, respirant l'air pur de ses montagnes, est-il, sous ce rapport, sujet aux mêmes lois que l'habitant des cités populeuses, soumis à tous les inconvéniens attachés à ces grandes réunions d'hommes; inconvéniens qui, philosophiquement appréciés, ou bien emphatiquement exagérés, ont tant de fois servi de texte aux utiles réflexions des sages comme aux vaines déclamations des rhéteurs?

Pour résoudre ces questions d'une manière satisfaisante, il serait nécessaire d'avoir sous les yeux et de comparer des tables de mortalité dressées avec soin en divers lieux de la terre; mais les préjugés religieux opposent d'invincibles obstacles à de semblables recherches dans les vastes contrées soumises au joug de l'islamisme, et la statistique est peu cultivée dans le midi de l'Europe. Cependant, à en juger par les résultats obtenus dans le nord, les pays septentrionaux sont ceux où l'homme vit le plus long-temps. Les tables de mortalité de l'empire russe pour l'année 1811 offrent, sur huit cent

vingt-huit mille cinq cent soixante et un individus décédés, appartenant à l'église grecque, neuf cent quarante-sept centenaires, parmi lesquels il s'est trouvé quatre-vingt-trois vieillards âgés de plus de cent quinze ans, cinquante et un qui avaient dépassé cent vingt ans, vingt et un au-delà de cent vingt-cinq, sept qui avaient plus de cent trente ans, un cent trente-cinq, et un autre cent quarante. Cette prolongation de la vie humaine au-delà de son terme ordinaire dans les pays du nord nous paraît tenir à l'influence du climat. C'est en retardant l'accroissement du corps que cette influence en prolonge la durée. L'habitant du midi arrive plus promptement au terme de son développement complet, vieillit de bonne heure, et doit mourir plus tôt. Dans cette multitude d'hommes du nord, que les événemens de la guerre ont amenés parmi nous, les hommes de quarante à cinquante ans paraissaient en général avoir à peine accompli leur sixième lustre. Ajoutez à cette influence du climat favorable à la longévité, l'habitude contractée de bonne heure des variations de la température (1), variations subites, chez nous si souvent mortelles pour les personnes avancées en âge.

Enfin, la durée de la vie éprouve-t-elle une diminution progressive à mesure que les siècles se succèdent? et, sans parler des temps antérieurs au déluge, époque à laquelle, suivant la Genèse, les

(1) Prolégomènes, tome I, page 100.

hommes poussaient leur carrière au-delà de plusieurs centaines d'années, les hommes d'autrefois vivaient-ils plus long-temps que ceux de notre âge? Rien n'est moins fondé qu'une semblable croyance: les Égyptiens, les Hébreux, les Grecs et les Romains, voyaient parmi eux un très-petit nombre de centenaires, et les exemples de longévité sont peut-être moins rares chez les modernes.

L'art usuel de la vie faisant chaque jour d'incontestables progrès, il n'est pas hors de toute probabilité que, loin de s'abréger, le terme de la vie humaine ne puisse être reculé d'une certaine quantité d'années au-delà de la durée actuelle et ordinaire. Cette idée est, à la vérité, contraire à l'opinion assez répandue de la dépravation successive de l'espèce humaine dans la suite des âges; mais l'âge d'or n'exista jamais que dans l'imagination des poètes; et les plaintes chaque jour proférées par la vieillesse chagrine, naissent d'un motif facile à apprécier pour le physiologiste. Celui dont les années ont émoussé le sentiment est affecté d'une manière bien différente par tous les objets qui l'environnent. Pour le vieillard, les fleurs ont perdu leur parfum et leur éclat, les fruits leur saveur; toute la nature semble triste et décolorée. Mais la cause de ces changemens est en lui; autour de lui tout est resté le même. Toujours également féconde, la nature fait passer tous les êtres dans son inépuisable creuset, éternise sa jeunesse, et conserve une fraîcheur toujours nouvelle. Les in-

dividus meurent, les espèces se perpétuent; partout la vie naît au sein de la mort; les matériaux des corps organisés entrent dans d'autres combinaisons, et servent à la formation de nouveaux êtres, lorsque, la vie cessant d'animer ceux auxquels ils ont appartenu, la putréfaction s'en est emparée pour les détruire.

CCXXXIX. *De la putréfaction.* Ici devrait se terminer l'histoire de la vie : cependant, si l'on fait attention que les changemens qu'éprouvent, après sa privation, les corps qui en ont joui, jettent une grande lumière sur ses moyens, ses fins et sa nature, on sentira la nécessité de jeter un coup-d'œil rapide sur les phénomènes qui accompagnent la décomposition du corps; il ne cesse d'appartenir à la physiologie que lorsque son aspect ne peut plus réveiller l'idée de son état antérieur, qu'après que les derniers linéamens de l'organisation sont complétement effacés. Aussitôt que la vie abandonne les organes, ils rentrent sous l'empire des lois physiques, auxquelles obéissent pleinement tous les corps non organisés. Un mouvement intestin s'établit dans leur substance, et leurs molécules ont une tendance d'autant plus forte pour s'abandonner, que leur composition est plus avancée. La chimie apprend que l'altérabilité des corps est en raison directe de la multiplicité de leurs élémens, et que l'existence cadavérique d'un être organisé se prolonge d'autant plus que sa composition est plus

simple, ses principes constituans moins nombreux et moins volatils.

Pour que la putréfaction s'établisse dans le corps humain, il doit être absolument privé de la vie; car les forces qui l'entretiennent sont l'antiseptique le plus puissant; et l'on pourrait soutenir que cet état n'est autre chose qu'une lutte permanente contre les lois physiques et chimiques. Cette résistance vitale, exprimée par les anciens, lorsqu'ils disaient que les lois du petit monde (microcosme) étaient en perpétuelle contradiction avec celles du grand monde, qui finissaient par l'emporter; cette force, toujours réagissante, se manifeste par la vie: celle-ci, si l'on n'avait égard qu'aux résultats, pourrait donc être définie *la résistance qu'opposent les corps organisés aux causes qui tendent sans cesse à les détruire.* Que l'on examine tous ses phénomènes, et l'on verra que tous, dirigés vers le but de sa conservation, ne le remplissent qu'en soutenant une lutte continuelle avec les lois qui régissent les corps inorganiques.

Aussi Bichat a-t-il cru pouvoir définir la vie, *l'ensemble des fonctions qui résistent à la mort;* mais cette résistance est elle-même un effet de la vie; de la vie, ce résultat de causes ignorées que l'on appelle *forces vitales?* Les physiologistes qui regardent la vie comme une puissance, une force, parce que ce mot dérive du terme *vis* des Latins, ne s'aperçoivent point qu'ils donnent d'un problème

physiologique une solution purement grammaticale. La vie, comme nous l'avons dit en commençant cet ouvrage, consiste dans cette succession de phénomènes coordonnés que nous présentent certains corps de la nature durant la plus grande partie de leur existence. Ces phénomènes viennent-ils à s'interrompre, l'anéantissement suivra bientôt leur cessation.

On s'étonnerait peut-être de trouver dans la mort la plus juste idée de la vie, si l'on ne savait que ce n'est qu'en comparant que nous pouvons distinguer, juger et connaître.

Entièrement dépouillé par la mort de ses propriétés vitales, le cadavre jouit encore des propriétés de tissu, et celles-ci ne disparaîtront qu'au moment où l'organisation à laquelle elles sont intimement liées s'effacera par l'effet de la putréfaction. Favorisée ou retardée par diverses circonstances, celle-ci s'empare enfin des membres, dans lesquels se dissipe la roideur cadavérique, dernier effet de la contractilité de tissu qui s'anéantit avec l'organisation.

La roideur cadavérique ne nous paraît pas cependant, ainsi que le veut M. Nysten, pouvoir être regardée comme le signe le plus certain de la mort; tant d'autres causes, le froid extérieur, la nature de la maladie, peuvent donner lieu à ce phénomène, que la putréfaction reste, selon nous, la seule preuve infaillible de l'impossibilité de rappeler un cadavre à la vie. Un fait assez récent

nous a confirmé dans cette doctrine. M. Thouret, ancien doyen de la Faculté de Médecine de Paris, s'était long-temps occupé de questions de cette nature. Chargé par le Gouvernement de diriger l'exhumation des cadavres du cimetière des Innocens, il s'était trouvé conduit à approfondir toutes les questions relatives à l'état de cadavre : eh bien! après une vie presque tout entière consacrée à l'étude de la mort, ce savant, doué d'un esprit étendu autant que solide, reste convaincu que la putréfaction peut seule nous fournir la certitude de cet état, et prescrit par ses dispositions testamentaires, religieusement exécutées, qu'on ne procède à son inhumation qu'au moment où son corps donnera des signes évidens de fermentation putride.

La putréfaction ne s'établit, ne s'opère, ne s'achève que dans les substances mortes. Un membre gangréné perd la vie avant que la putréfaction s'en empare; et si la nature conserve assez de force pour s'opposer à ce mouvement contraire, elle pose, par un cercle inflammatoire, la ligne de démarcation entre le vif et le mort. Vie et putréfaction sont donc deux idées absolument contradictoires; et lorsque, dans quelques maladies, on remarque une certaine tendance des parties solides et fluides à la décomposition spontanée, il ne faut point confondre cette tendance à la putridité avec la putridité elle-même.

Dans les maladies appelées *putrides*, l'odeur

particulière et fétide qu'exhalent les matières fécales, les urines, les sueurs, et en général tout le corps des malades, a fait croire long-temps à une dissolution putride des élémens dont sont formés nos humeurs et nos solides. Mais ces humeurs excrémentitielles sont en quelque sorte hors du domaine de la vie, lorsqu'elles éprouvent ce commencement de fermentation septique; les matières fécales et les urines amassées dans leurs réservoirs frappés d'adynamie, l'humeur de la transpiration déposée à la surface de la peau, peuvent obéir à l'empire des forces chimiques. L'élimination de ces matières étrangères se trouve presque achevée; le sang, soumis à l'influence des forces vitales, n'a jamais offert des signes de putréfaction. « Combien » donc était vaine la prétention des médecins chi- » mistes dans l'emploi des médicamens antipu- » trides, qu'ils regardaient comme propres à neutra- » liser les effets de la putréfaction, en se combinant » avec les matières dans lesquelles on la supposait » déjà existante..
» Internes ou topiques, tous les médicamens n'a- » gissent que par l'entremise des forces vitales sur » les organes, dont ils augmentent, diminuent, » accélèrent, retardent, intervertissent, régulari- » sent, éteignent ou rétablissent l'action (1). »

Plusieurs conditions sont nécessaires pour que

---

(1) *Erreurs populaires relatives à la médecine*, deuxième édition, page 178.

la putréfaction s'empare du corps humain privé de vie : 1° une température douce, c'est-à-dire au-dessus de dix degrés du thermomètre de Réaumur; 2° une certaine humidité; 3° le contact de l'air. Mais cette dernière condition n'est point indispensable comme les deux autres, puisque les corps pourissent dans le vide, quoique d'une manière plus lente. L'air favorise donc seulement la décomposition, en volatilisant les élémens qui s'élèvent en vapeurs. Au contraire, un froid glacial, ou une chaleur excessive et voisine du degré d'ébullition l'empêchent, le premier, en condensant les parties; la seconde, en leur enlevant cette humidité dont l'absolue privation explique la conservation des momies égyptiennes.

Les phénomènes de la putréfaction, résultant d'une série d'attractions particulières, se modifient diversement, selon les matières animales qui l'éprouvent, les milieux dans lesquels elle s'opère, les différens degrés de température et d'humidité, et même suivant ses différentes périodes. Nonobstant ces innombrables variétés, on peut dire que toutes en général laissent d'abord exhaler l'odeur de *relent* ou de cadavre, se ramollissent, augmentent de volume, s'échauffent, changent de couleur, verdissent, passent du vert au bleu, et de celui-ci au brun noirâtre; elles laissent en même temps dégager un grand nombre de produits gazeux, parmi lesquels l'ammoniaque tient le premier rang, soit par sa quantité, soit parce que

la matière animale en fournit depuis l'instant où son altération commence jusqu'à celui de sa dissolution la plus complète. C'est à ce gaz qu'est due l'odeur piquante et septique que répandent les cadavres.

Vers la fin de la putréfaction, il se dégage du gaz acide carbonique, qui, s'unissant à l'ammoniaque, forme un sel fixe et cristallisable. A ces produits s'ajoutent l'hydrogène phosphoré, sulfuré, azoté, carboné, et toutes les matières qui peuvent résulter de leurs combinaisons respectives. Enfin la matière animale, réduite à un résidu qui contient des huiles et des sels de différentes espèces, forme un terreau dans lequel les plantes puisent les principes d'une végétation très-riche et très-vigoureuse. Les os, ces parties les moins altérables de la machine organisée, se dessèchent à la longue par la combustion lente de leur partie fibreuse et l'évaporation des sucs médullaires. Enfin, réduits à un squelette terreux, ils tombent en poussière, et cette poussière se dissipe lorsqu'on ouvre les tombeaux qui les recèlent.

C'est ainsi que s'efface à la longue tout ce qui pouvait rappeler l'idée de notre existence matérielle.

La putréfaction, philosophiquement envisagée, paraît un moyen employé pour ramener nos organes privés de la vie à une composition plus simple, afin que leurs élémens puissent être employés à de nouvelles créations (*circulus æterni*

motûs) (1). Rien n'est donc mieux prouvé que la métempsycose de la matière (2); ce qui autorise à croire que ce dogme religieux, comme la plupart des cultes et des conceptions fabuleuses de l'antiquité, n'est qu'un voile mystérieux, adroitement jeté par la philosophie entre le vulgaire et la nature.

---

(1) Becker, *Physica subterranea*.

(2) La matière est éternelle en ce sens, que les molécules des corps ne font que passer de l'un à l'autre; elles survivent à la destruction ou plutôt à la dissolution des êtres inorganiques et organisés, lorsque ces derniers, cessant de vivre, rendent au fonds inépuisable de la nature ces élémens qu'elle prête toujours et n'aliène jamais.

Mancupio nulli datur, omnibus usu.

LUCRET., lib. III.

FIN.

TABLE ANALYTIQUE

DES MATIÈRES

CONTENUES DANS LE TROISIÈME VOLUME.

CHAPITRE IX.

Des Mouvemens.

CHAPITRE X,

De la Voix et de la Parole.

DEUXIÈME CLASSE.

Fonctions de reproduction.

CHAPITRE XI.

De la Génération.

CHAPITRE XII.

Contenant l'Histoire des Ages, celle des Tempéramens et des Variétés de l'espèce humaine; de la Mort et de la Putréfaction.

FIN DE LA TABLE DU TROISIÈME VOLUME.

